DLTCAD 2014

# DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA

## MANUAL DE USUARIO

Derechos Reservados 2013

**ABS INGENIEROS SAC**
**www.absingenieros.com**
**Telf. (51-1) 2257556 2266651**
**soporte_abs@absingenieros.com**

# ÍNDICE GENERAL

*1 GENERALIDADES ..... 4*

*2 INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS ..... 4*

**2.1 INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS ..... 4**

2.1.1 Ingreso de Datos Formato 1: (Archivo *.UTM) ..... 5

2.1.2 Ingreso de Datos Formato 2: (Archivo *.TPG) ..... 8

**2.2 TRAZO DE RUTA Y CÁLCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO A PARTIR DE DATOS "XYZ" (FORMATO 1) ..... 12**

2.2.1 CONFIGURACIÓN VISTA PLANTA ..... 13

2.2.2 TRAZAR RUTA DE LA LÍNEA ..... 14

2.2.3 CÁLCULO DE PERFIL TPG ..... 19

*3 EDICIÓN DE DATOS Y CONFIGURACIONES DE DISEÑO ..... 20*

**3.1 EDICIÓN DE DATOS DE PERFIL TOPOGRÁFICO ..... 20**

3.1.1 Editar Contraperfiles ..... 25

**3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES ..... 26**

3.2.1 Generar hipótesis en forma automática ..... 27

3.2.2 Grabar configuración de hipótesis por defecto ..... 27

**3.3 CONFIGURACIÓN GENERAL ..... 29**

3.3.1 Grabar configuración General por defecto ..... 31

**3.4 CONFIGURA MOSTRAR CATENARIAS ..... 32**

*4 MANEJO DE BASES DE DATOS GENERALES ..... 33*

**4.1 BASES DE DATOS DE ARMADOS ..... 34**

4.1.1 CARGAR O GENERAR NUEVOS ARCHIVOS ..... 35

4.1.2 EDICION DE DATOS DE ARMADOS ..... 35

**4.2 BASES DE DATOS DE CONDUCTORES ..... 37**

4.2.1 CARGAR O GENERAR NUEVOS ARCHIVOS ..... 38

4.2.2 EDICIÓN DE DATOS DE CONDUCTORES ..... 38

**4.3 BASES DE DATOS DE SOPORTES ..... 39**

*5 TABLAS COMPLEMENTARIAS ..... 41*

**5.1 TABLA DE ATRIBUTOS ..... 41**

**5.2 TABLA DE VOLTAJES ..... 41**

**5.3 TIPOS DE FUNDACIONES ..... 42**

**5.4 TIPOS DE PUESTAS A TIERRA ..... 42**

*6 DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA ..... 43*

**6.1 CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO ..... 43**

6.1.1 Tabla de Armados del Proyecto : ..... 43

6.1.2 Tabla de Conductores del Proyecto : ..... 45

6.1.3 Tabla de Soportes del Proyecto : ..... 46

**6.2 DATOS POR OMISIÓN ..... 47**

**6.3 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA** **..... 48**

**6.4 ELIMINAR ESTRUCTURA HASTA EL FINAL** **..... 49**

**6.5 BORRAR DISTRIBUCIÓN** **..... 49**

**6.6 DISTRIBUCIÓN ASISTIDA ..... 49**

**6.7 HERRAMIENTAS DE DISEÑO ..... 50**

***7 OPCIONES DE CÁLCULOS MECÁNICOS ..... 58***

**7.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES** **..... 58**

**7.2 SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL** **..... 59**

**7.3 TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS** **..... 59**

**7.4 TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO** **..... 61**

**7.5 TABLA RESUMEN DE FLECHAS** **..... 62**

**7.6 CÁLCULO DE FLUENCIA (EFECTO CREEP)** **..... 63**

**7.7 CÁLCULO CARGAS ACTUALES EN ESTRUCTURAS** **..... 64**

**7.8 CÁLCULO DE ÁRBOL DE CARGAS** **..... 65**

**7.9 REPORTE DE OSCILACION DE CADENA** **..... 67**

***8 OPCIONES DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS ..... 68***

**8.1 MÁXIMA TEMPERATURA DE CONDUCCIÓN (AMPACITY)** **..... 68**

**8.2 PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA** **..... 69**

***9 SALIDAS DE RESULTADOS ..... 71***

**9.1 REPORTES ..... 71**

9.1.1 Planillas de Estructuras ..... 71

9.1.2 Resumen de Materiales ..... 72
9.1.3 Cuadro de Ubicación de Estructuras: ..... 73
**9.2 PLANOS DEL PROYECTO ..... 73**
9.2.1 Planos del Perfil : ..... 73
9.2.2 Configuración de Datos de los planos de Perfil ..... 74
9.2.3 Vista de Planta : ..... 77
***10 OPCIONES ADICIONALES ..... 78***
**10.1 AGREGAR PUNTOS TOPOGRÁFICOS EN COORDENADAS UTM ..... 78**
**10.2 ALTURA DE EMPOTRAMIENTO DE LOS SOPORTES ..... 79**
**10.3 MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA ..... 81**
**10.4 ADICIONAR DATOS DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA ..... 81**
***11 DESCRIPCIÓN DE MENÚS ..... 83***
***12 MENSAJES DE ERRORES ..... 88***
***13 ALARMAS DEL PROGRAMA ..... 89***
**13.1 Alarma de distancia de seguridad ..... 89**
**13.2 Alarma de vano viento ..... 89**
**13.3 Alarma de vano peso. ..... 90**
**13.4 Alarma de vano lateral. ..... 90**
**13.5 Alarma de vano peso negativo. ..... 91**
**13.6 Alarma de oscilación de cadena. ..... 91**
***14 RESUMEN DE ÍCONOS ..... 92***

# DLTCAD

## (DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA)

## 1 GENERALIDADES

Esta nueva versión del DLTCAD, incorpora nuevos modelos de cálculo y herramientas de usuario más versátiles que lo hacen más ventajoso, superando ampliamente los alcances de la versión 2004, 2006, 2010 y 2012.

Su entorno gráfico basado en una plataforma de trabajo en vista de perfil y planta permite identificar, editar, reubicar, borrar y agregar soportes con solo hacer un clic con el ratón.

Esta nueva versión incluye el desarrollo de los cálculos mecánicos del conductor, cálculos de la catenaria según la ubicación de las estructuras en el perfil topográfico, cálculos eléctricos que permiten evaluar el comportamiento de la línea desde el punto de vista eléctrico y múltiples herramientas que facilitarán al usuario el desarrollo de sus proyectos de Líneas de Trasmisión aérea.

En los siguientes párrafos se describe detalladamente cada una de las opciones del software y los procedimientos a seguir para su aplicación.

## 2 INGRESO Y CONFIGURACIÓN DE DATOS

### 2.1 INGRESO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

El ingreso de datos se realiza a través de un archivo en formato texto, el mismo que puede tener 2 formatos:

1) Formato 1: Formato “X,Y,Z” denominado como “Coordenadas UTM”. Archivo texto con extensión *.UTM.
2) Formato 2: Formato “X,Z” denominado también “Acumulada, cota”. Archivo Texto con extensión *.TPG.

Para el desarrollo del diseño en vista de perfil, los datos mínimos necesarios son las cotas y progresivas.

Si se carga los datos en el “Formato 1”, por defecto se grafica los puntos topográficos en vista de planta según sus propias coordenadas. En esta presentación se debe trazar la ruta de la línea y a partir de ello el DLTCAD calculará el perfil topográfico que corresponde a la Línea, vale decir que calculará las cotas y acumuladas de la ruta.

Si se carga los datos en el “Formato 2”, éste archivo ya contiene las cotas y acumuladas por lo que el perfil topográfico se grafica directamente.

### 2.1.1 Ingreso de Datos Formato 1: (Archivo *.UTM)

Proceder de la siguiente manera:

1. Ir al icono de inicio ; luego, abrir el archivo UTM mediante la opción Abrir .

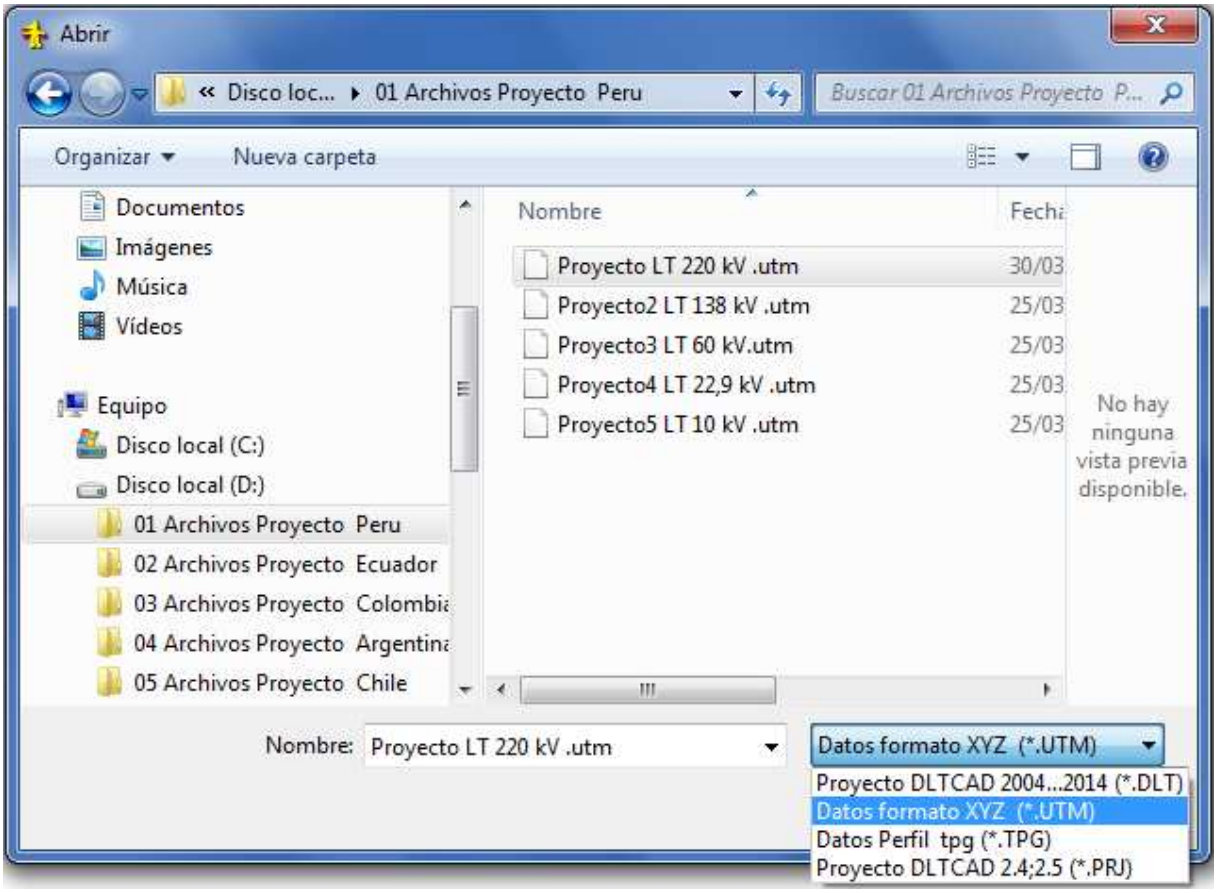



**Fig. 01**

Seleccionar la opción “Datos formato XYZ (*.UTM)” en el menú desplegable “Tipo de archivos”. Luego especificar el archivo que contiene los datos topográficos que se desea cargar al programa.
(Ver **Fig. 01**).

2. Luego muestra una ventana “Datos topográficos en coordenadas UTM” (Ver **Fig. 02**).

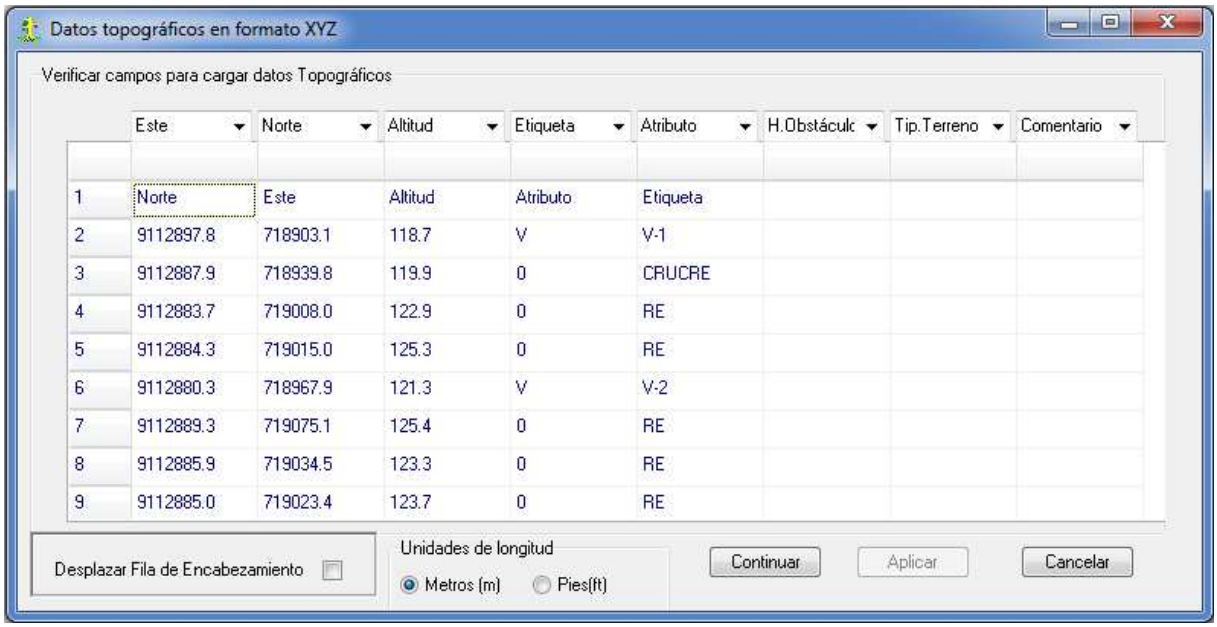



**Fig. 02**

Aquí es aconsejable realizar las siguientes acciones de rutina:

- Verificar si se tiene una fila de encabezamiento. En caso afirmativo se tiene que activar la opción “Desplazar fila de encabezamiento” (Ver **Fig. 03**).

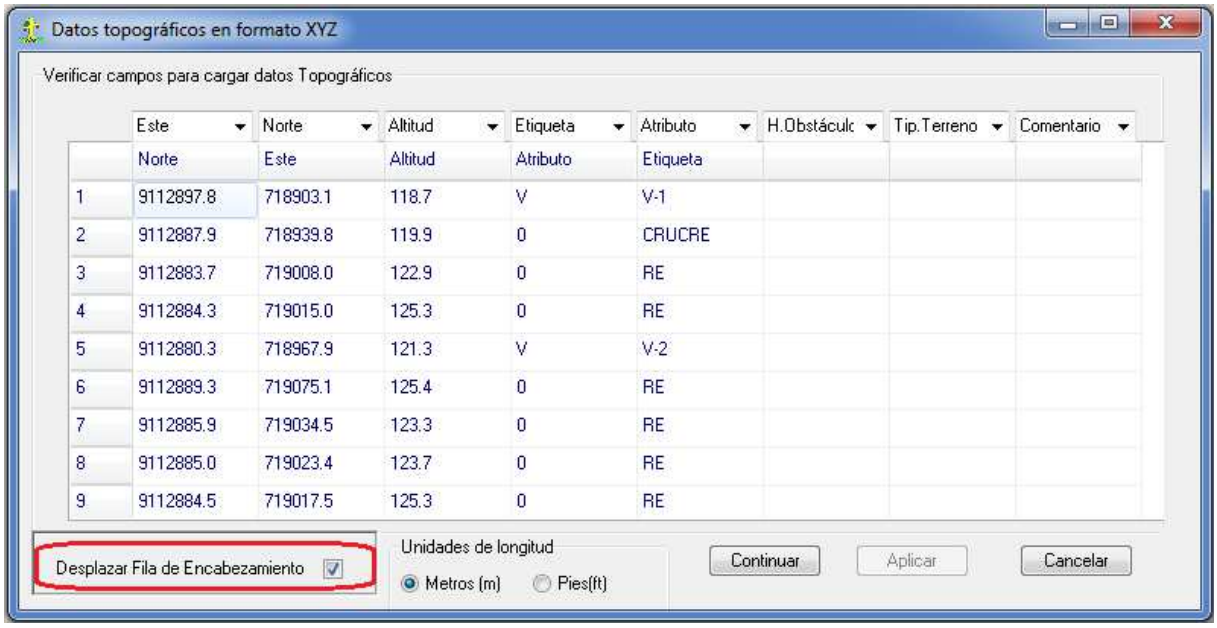



**Fig. 03**

- Verificar que los tipos de datos por columnas correspondan al tipo especificado en la parte superior de la ventana. En caso no coincidieran, indicar el orden correcto seleccionando el tipo de dato que corresponde a cada columna en los menús desplegables tal como se muestra en la “**Fig. 04**”. Es importante que al indicar el orden, no se repitan los tipos de datos en alguna columna (un tipo por columna).

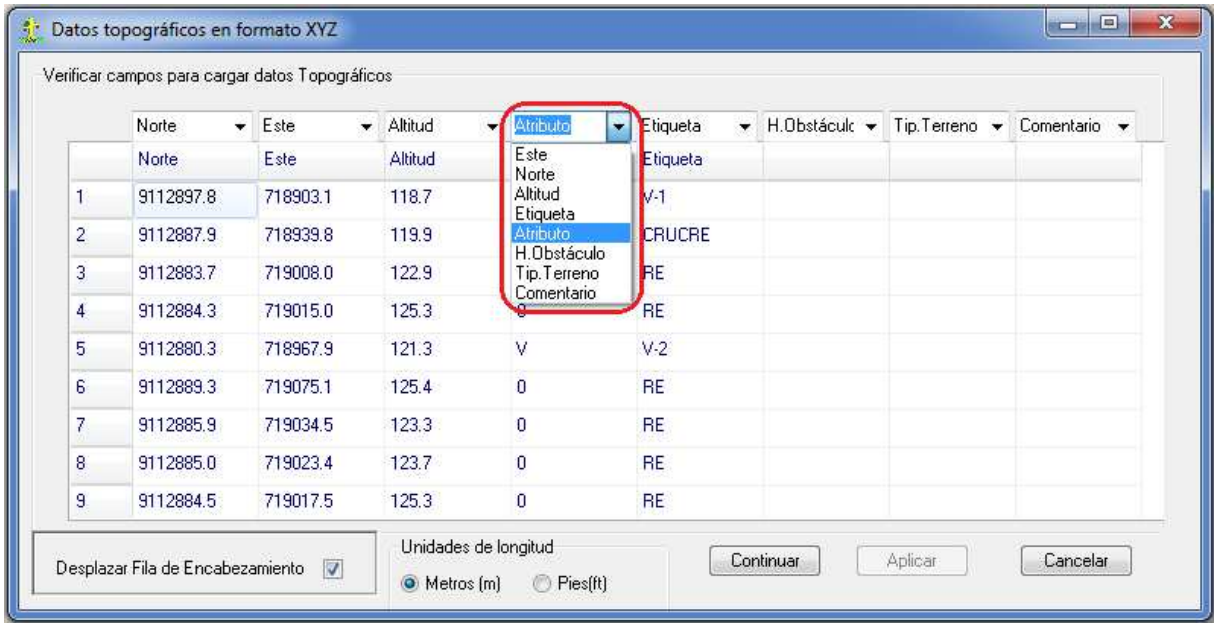



**Fig. 04**

3. Terminado el procedimiento anterior, presionar "Continuar" y se mostrará una ventana con los datos adecuadamente ordenados. En caso hubiera algún mensaje de error presionar el botón "Regresar" y verificar el ordenamiento indicado. En caso de no haber mensajes de error presionar "Aceptar", con lo cual concluye el procedimiento de carga de datos topográficos. Tal como se muestra en la "**Fig. 05**"

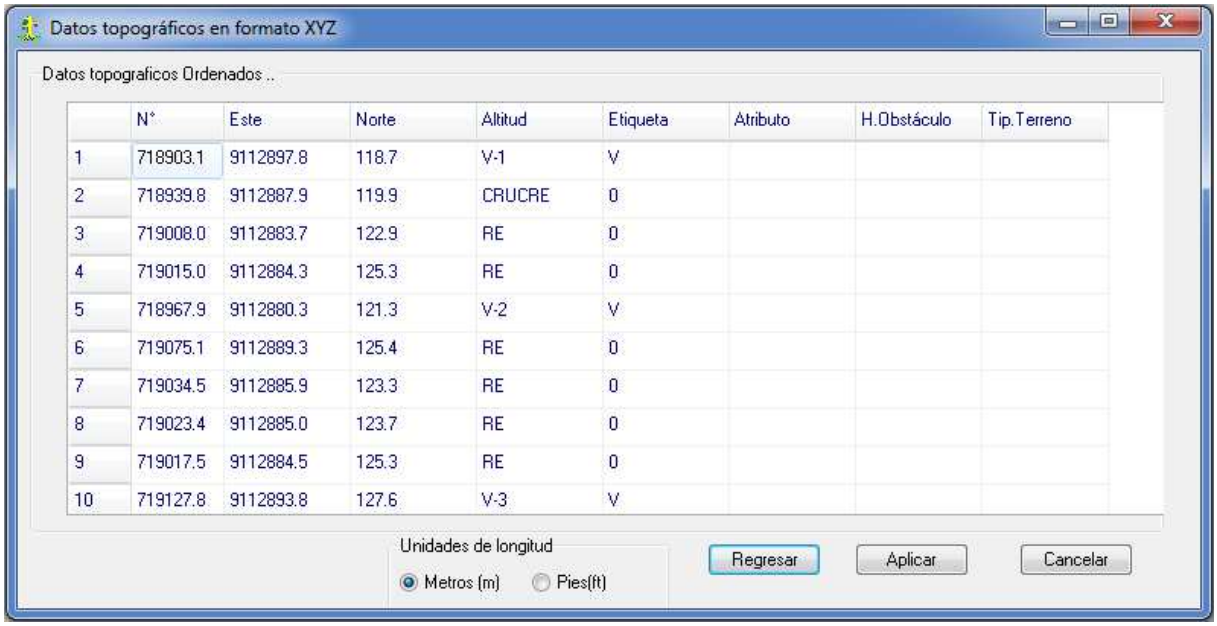



**Fig. 05**

4. Finalmente se muestra el gráfico de los puntos topográficos cargados en vista de planta (Ver **Fig. 06**).

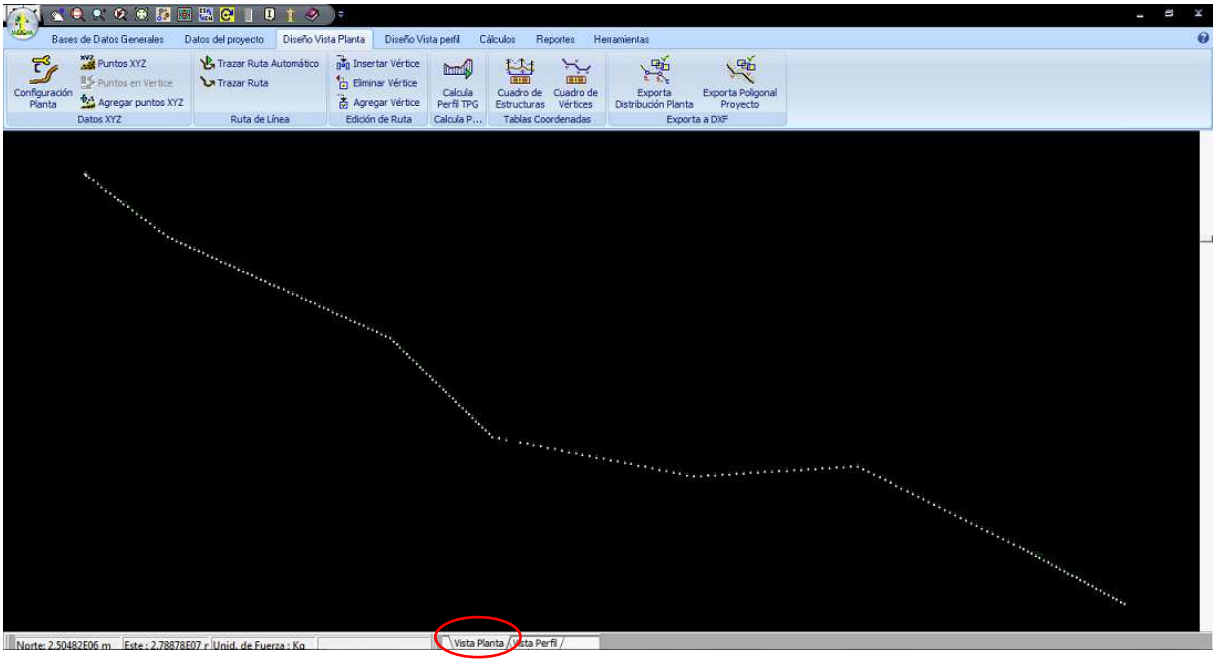



**Fig. 06**

A partir de estos datos se procede a trazar la ruta de la línea y el programa calculará el perfil topográfico que corresponde al trazo efectuado. Este procedimiento se detalla en los siguientes ítems.

La principal ventaja de **cargar datos en el "Formato 1"**, es que el cálculo del perfil topográfico es inmediato, basta con trazar la ruta de la línea y el software selecciona los puntos que pertenecen a la línea y descarta aquellos que estuvieran fuera del eje según un margen de error configurable, de esta manera se ahorra todo el tiempo que sería necesario en caso se quisiera seleccionar los puntos y calcular las cotas y acumuladas con herramientas externas.

### 2.1.2 Ingreso de Datos Formato 2: (Archivo *.TPG)

Para cargar los datos topográficos en archivo texto con extensión TPG se procede de la siguiente manera:

1. Ir al icono de inicio ; luego, Abrir el archivo TPG mediante la opción Abrir .

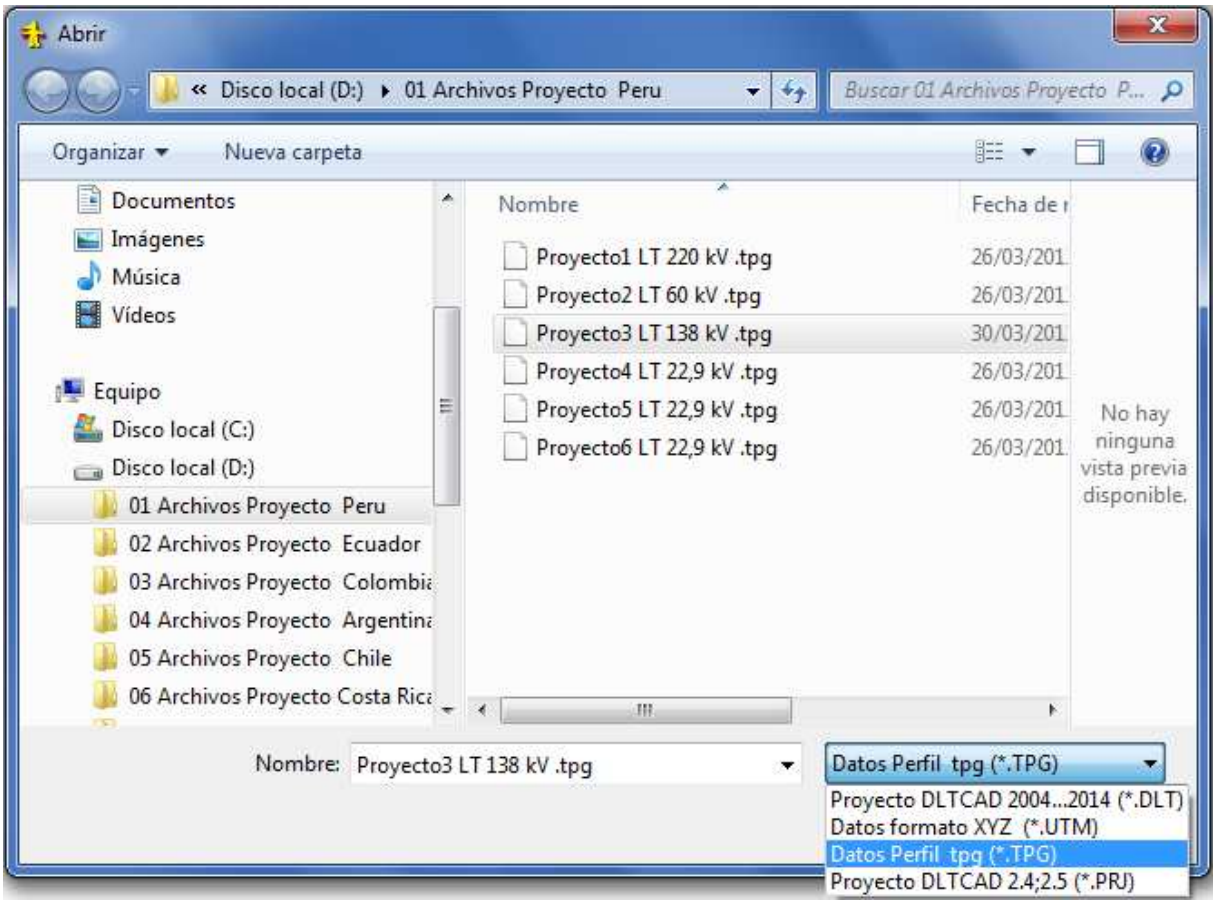



**Fig. 07**

Seleccionar la opción “Datos Perfil tpg (*.TPG)” en el menú desplegable “Tipo de archivos”. Luego especificar el archivo que contiene los datos topográficos que se desea cargar al programa, de la misma manera como se hace con cualquier programa en entorno Windows (Ver **Fig. 07**).

2. Una vez cargado el archivo se muestra la ventana “Datos topográficos en formato de Perfil” (Ver **Fig. 08**).

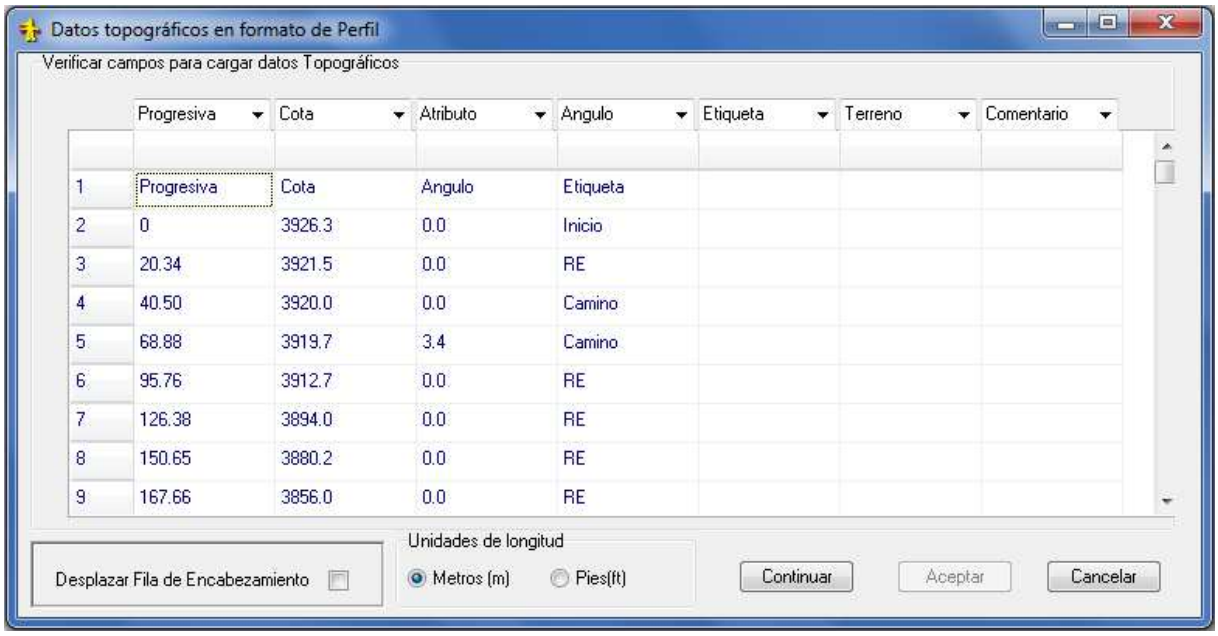



**Fig. 08**

En esta ventana deberá realizar las siguientes acciones de rutina:

- Verificar si se tiene una fila de encabezamiento. En caso afirmativo se tiene que activar la opción “La lista tiene fila de encabezamiento” (Ver **Fig. 09**).

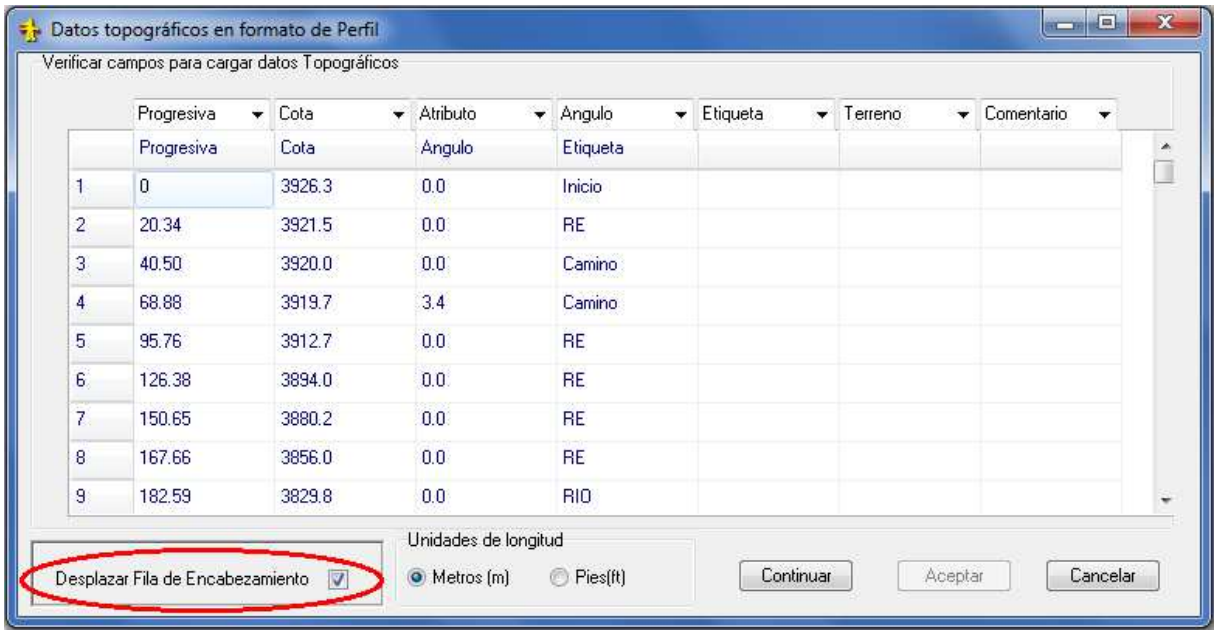



**Fig. 09**

- Verificar que los tipos de datos por columnas correspondan al tipo especificado en la parte superior de la ventana. En caso no coincidieran, indicar el orden correcto seleccionando el tipo de dato que corresponde a cada columna en los menús desplegables tal como se

muestra en la "**Fig. 10**". Es importante que al indicar el orden, no se repitan los tipos de datos en alguna columna (un tipo por columna).

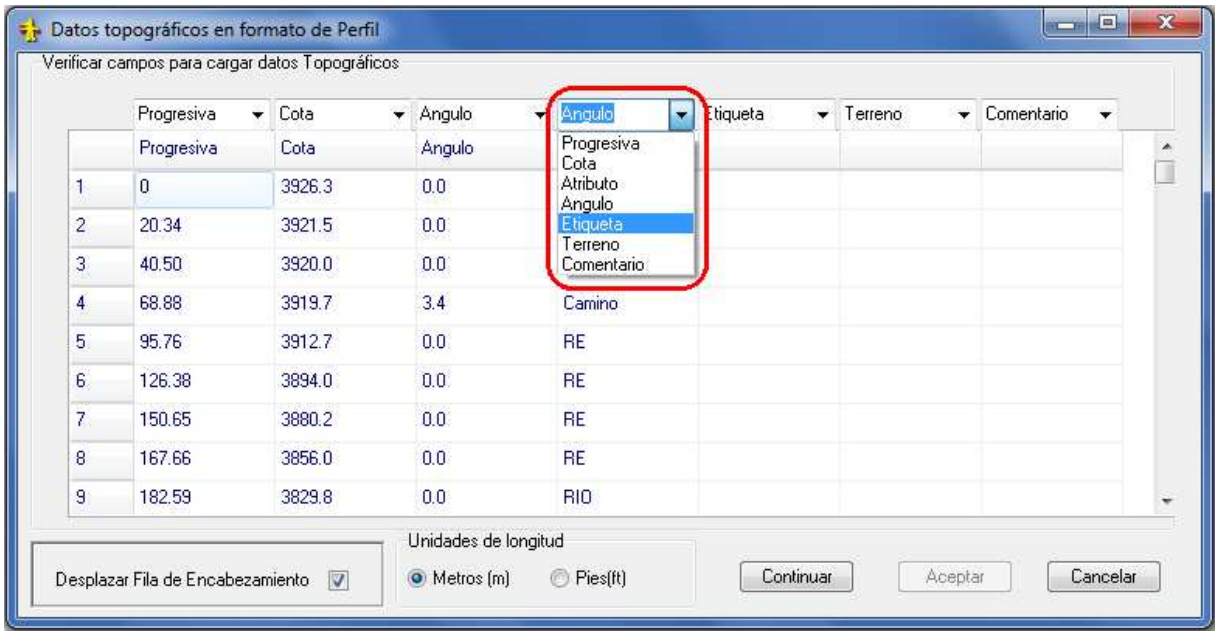



**Fig. 10**

3. Terminado el procedimiento anterior, presionar "Continuar" y se mostrará una ventana con los datos adecuadamente ordenados. En caso hubiera algún mensaje de error presionar el botón "Regresar" y verificar el ordenamiento indicado. En caso de no haber mensajes de error presionar "Aceptar", con lo cual se concluye el procedimiento de carga de datos topográficos (Ver **Fig. 11**).

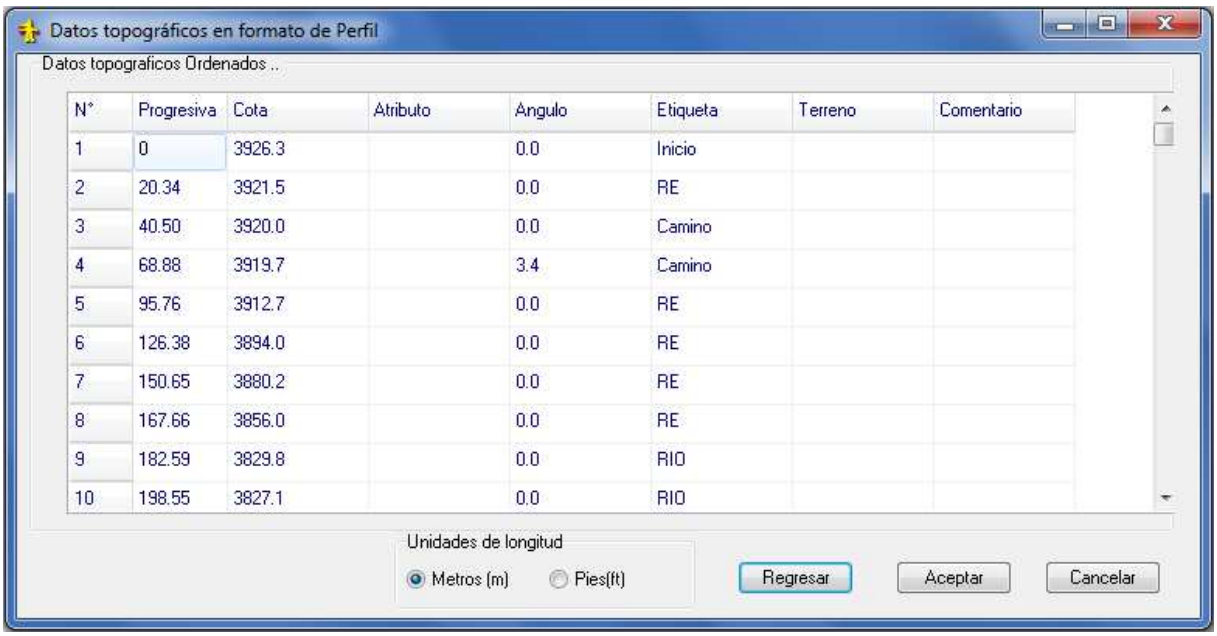

Datos topográficos en formato de Perfil
Datos topograficos Ordenados ..
N° Progresiva Cota Atributo Angulo Etiqueta Terreno Comentario
1 0 3926.3 0.0 Inicio
2 20.34 3921.5 0.0 RE
3 40.50 3920.0 0.0 Camino
4 68.88 3919.7 3.4 Camino
5 95.76 3912.7 0.0 RE
6 126.38 3894.0 0.0 RE
7 150.65 3880.2 0.0 RE
8 167.66 3856.0 0.0 RE
9 182.59 3829.8 0.0 RIO
10 198.55 3827.1 0.0 RIO
Unidades de longitud
Metros (m)
Pies(ft)
Regresar
Aceptar
Cancelar

**Fig. 11**

4. Finalmente se muestra el gráfico del perfil topográfico de los datos cargados (Ver **Fig. 12**).

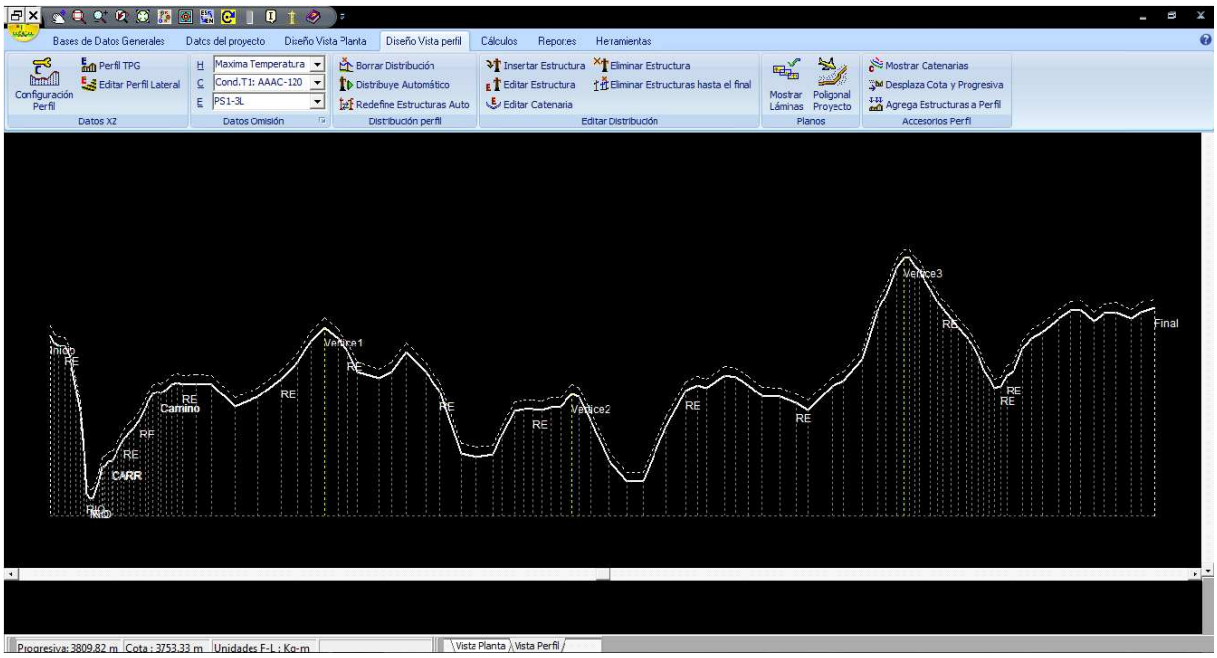



**Fig. 12**

Con esto ya se tiene el perfil topográfico de la Línea y se puede proceder a desarrollar los diseños, utilizando las herramientas del software.

Hay que destacar que el diseño de la LT se desarrolla siempre en vista de perfil, por lo que es necesario obtener primero este resultado (Obtener el perfil topográfico de la línea).

Se podría decir que la ventaja de cargar datos en el "Formato 2", es que ya se tiene el perfil topográfico y se puede proceder a desarrollar el diseño de forma inmediata. Sin embargo la gran desventaja es que para calcular las "cotas y acumuladas" de este, se debe utilizar herramientas externas (Ejm. hojas de cálculo) lo cual puede hacer más tedioso el trabajo de selección y validación.

## 2.2 TRAZO DE RUTA Y CÁLCULO DE PERFIL TOPOGRÁFICO A PARTIR DE DATOS "XYZ" (FORMATO 1)

Para calcular el perfil topográfico a partir de los datos XYZ en "Vista de planta", se debe seguir tres pasos:

- Configuración vista de planta (vistas gráficas, margen de error)
- Trazo de ruta
- Cálculo de perfil en formato *.utm

Para tener acceso a las opciones que se describen a continuación, debe estar activo el menú "Diseño Vista Planta" (Ver **Fig 06**).

### 2.2.1 CONFIGURACIÓN VISTA PLANTA

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el ícono “Configuración Planta” del menú “Diseño Vista Planta”, tal como se muestra en la **Fig. 13**

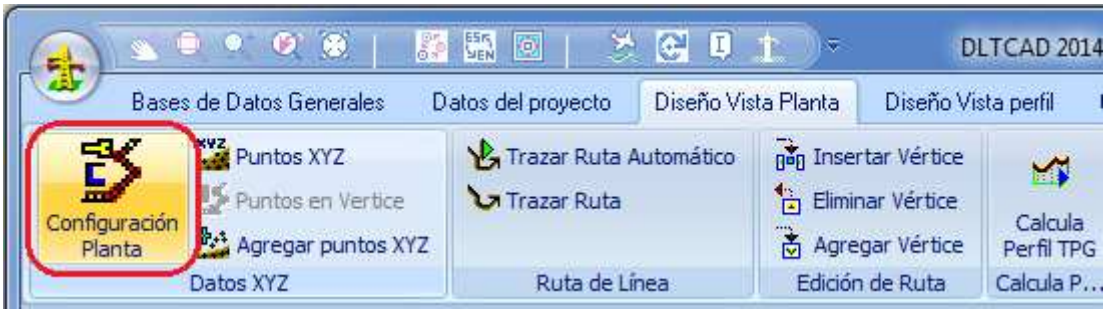



**Fig. 13**

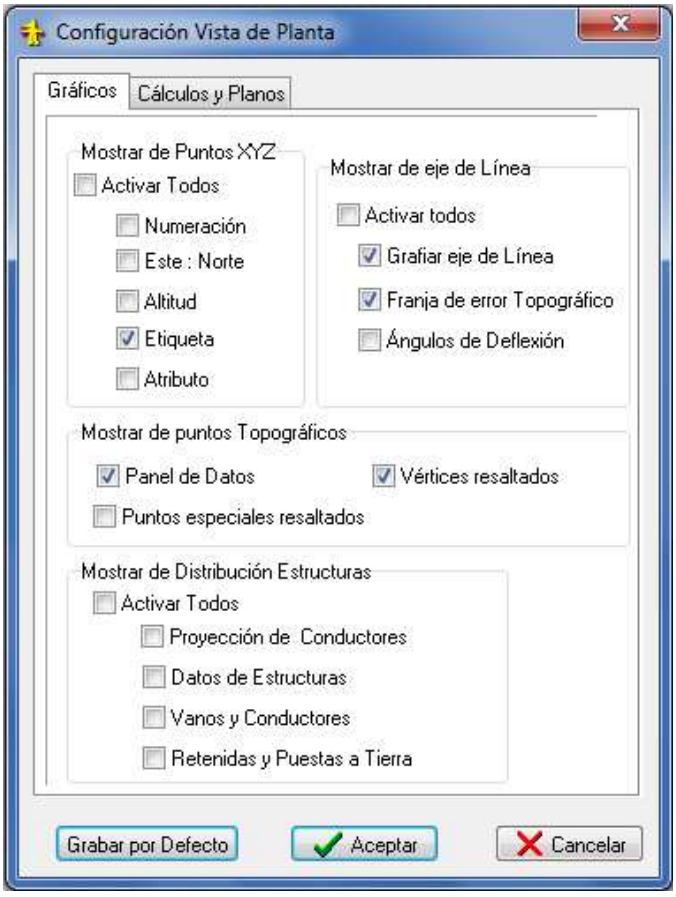



**Fig. 14**

En la **Fig. 14** se muestra la pestaña “**Gráficos**” donde se pueden habilitar los tipos de datos que se quiere mostrar en pantalla como:

- Puntos XYZ
- Eje de Línea
- Puntos Topográficos
- Distribución Estructuras.

Por Ejemplo: habilitar **Etiqueta**, permitirá visualizar las etiquetas de cada punto, de esta forma se puede identificar fácilmente los nombres de los puntos (Vértices, Puntos de Paso, Derivaciones etc.); otro ejemplo: habilitar **Ángulos de deflexión,** permitirá mostrar el ángulo de desviación del eje de la línea, en los puntos definidos como vértices, según el sentido de trazo de ruta de la línea.

En la pestaña **“Cálculos y Planos”**, se configuran los márgenes de error necesarios y el tamaño de los textos que se muestran en vista de planta.

- Margen de Error (m): (Por defecto tiene valor 1), esto indica que todos los puntos ubicados a 1m a la derecha y 1m a la izquierda del eje de ruta trazada serán alineados al eje y considerados puntos del perfil topográfico. Todos los puntos fuera de este margen serán omitidos. El usuario puede modificar este margen de error según el grado de precisión que tenga en sus datos de campo.

  De esta forma no es necesario depurar los puntos del eje para cargarlo al programa, pues eso se hace con el propio software.

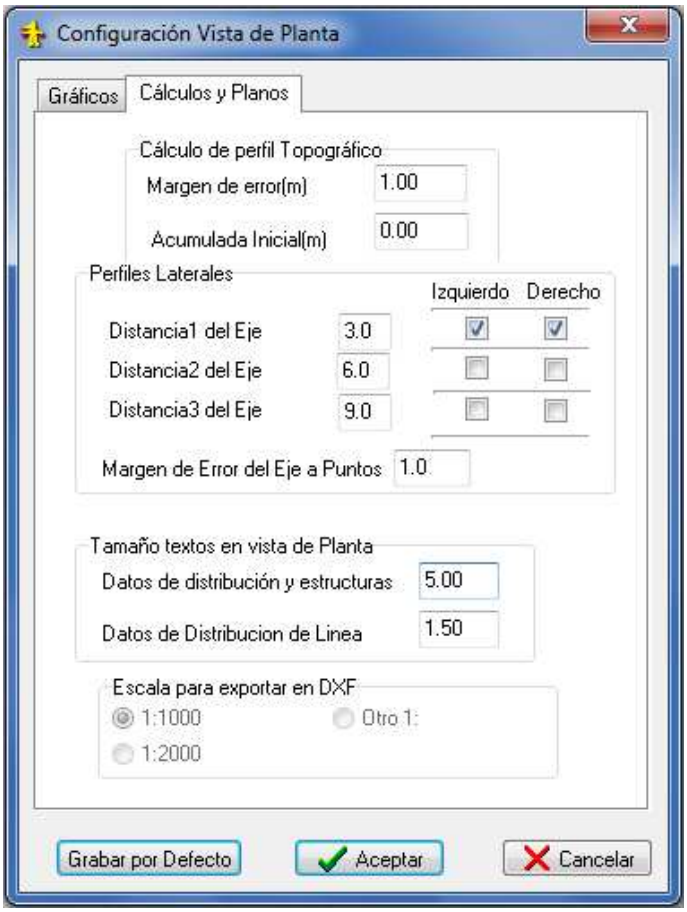



Fig. 15

- Acumulada inicial (m): Normalmente cuando se calcula el perfil topográfico de una Línea se empieza en la Acumulada = 0, sin embargo el usuario puede empezar en un valor diferente ingresando el nuevo valor en este cuadro.
- Textos en vista de Planta: Podemos modificar la altura del texto con que se muestran en vista de planta, por ejemplo las etiquetas, para una mejor visualización de estas. (Ver **Fig. 15**).

### 2.2.2 TRAZAR RUTA DE LA LÍNEA

El programa cuenta con dos métodos generales para realizar el trazo de ruta:

#### 2.2.2.1 TRAZAR RUTA AUTOMÁTICO.

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el icono "Traza Ruta Automático" del Menú "Diseño Vista Planta" tal como se muestra en la **Fig. 16**.

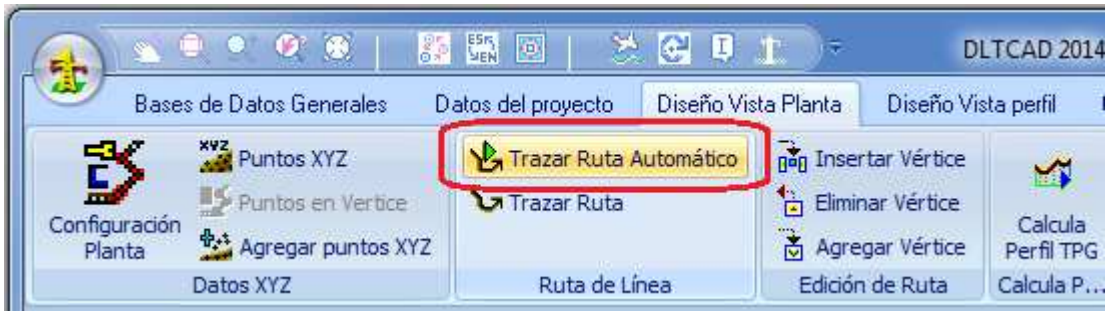



**Fig. 16**

Previamente se debe haber asignado un atributo a los puntos a ser considerados como vértices; por ejemplo hemos definido los vértices con el atributo "V" antes de cargar los datos topográficos al programa, ver la **Fig.17**.

Este atributo debe existir en nuestra tabla "Tipos de Atributos"

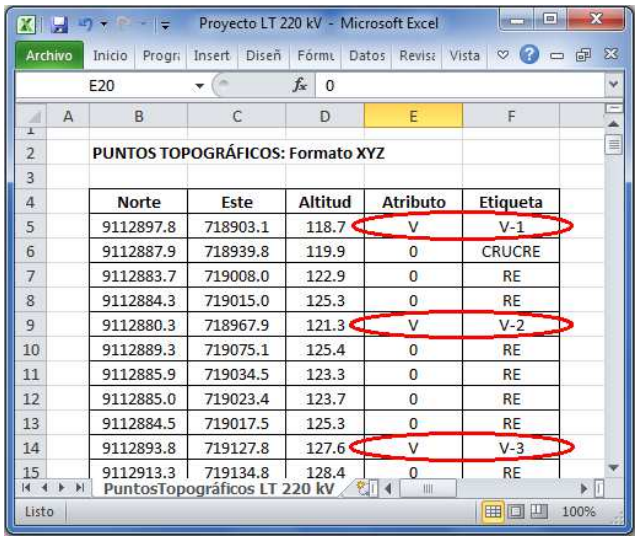



**Fig. 17**

Para agregar un nuevo atributo, siga este procedimiento:

- Ingresar a esta opción mediante el ícono "Tabla de Atributos" del menú "Datos del Proyecto".
- Seleccionar una fila, haciendo clic en el casillero de la columna Nro, donde se encuentre la celda sombreada.
- Hacer clic derecho con el mouse y seleccionar "Agregar Nuevo", donde aparecerá una nueva fila con las celdas habilitadas para poder ingresar el nuevo atributo con su respectiva descripción, tal como se muestra en la **Fig. 18**.
- Para guardar los cambios escoger la opción "Aceptar".

Luego, seleccionamos "Traza Ruta Automático" ; aparecerá una ventana donde seleccionaremos el atributo "V" (Ver **Fig. 19)** y automáticamente se cargarán todos los puntos definidos como vértice.

Despues, seleccionamos de la lista puntos vértice, el punto de inicio de la ruta , luego hacemos clic en botón (Ver **Fig. 20)** y, finalmente hacemos clic en el botón "**Aplicar/Definir Ruta"**, con lo cual se trazara la ruta automaticamente de todos los puntos definidos como vertices.

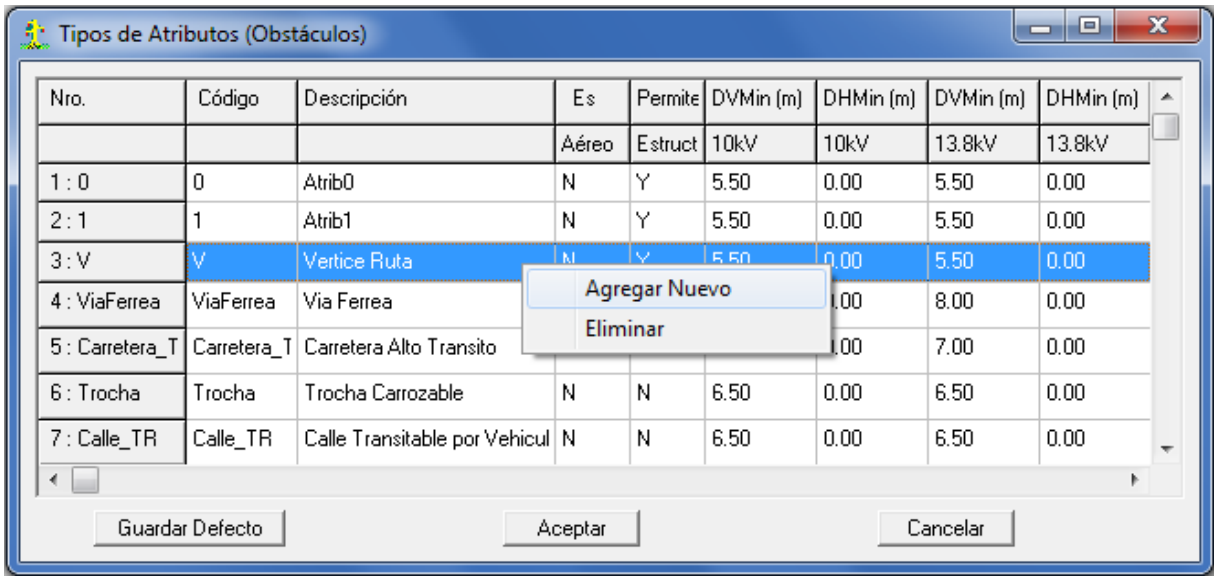



Fig. 18

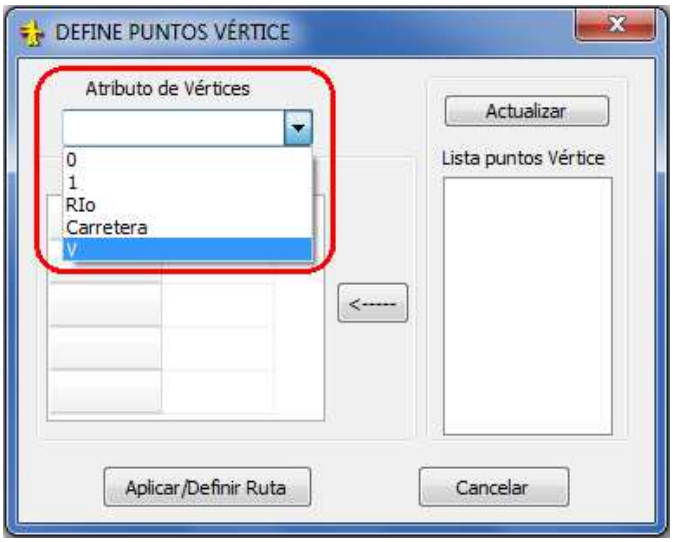



Fig. 19

Fig. 20

### 2.2.2.2 TRAZAR RUTA.

Se puede acceder a esta opción mediante el ícono que se muestra o por la opción “Traza Ruta de LT” del Menú “Editar Perfil TPG” tal como se muestra en la **Fig. 21**.

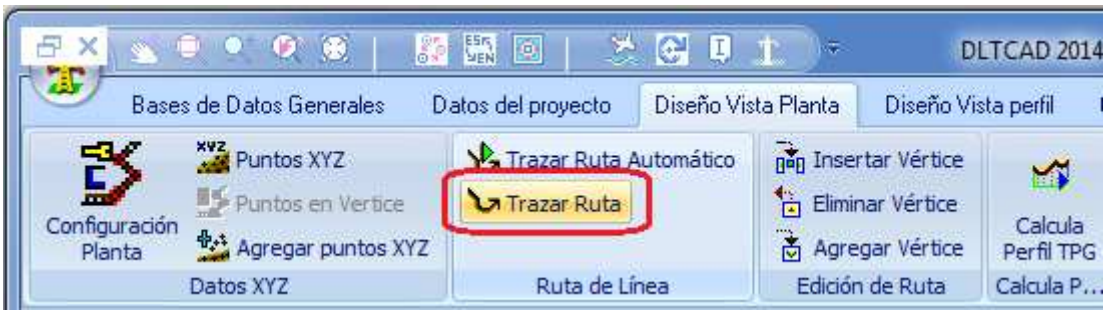



**Fig. 21**

Al cambiar el puntero del ratón, puede empezar a hacer el trazo de ruta haciendo clic en los puntos de inicio, vértices y punto final de los datos topográficos visualizados en la pantalla de diseño. (Ver **Fig. 23**) Durante este proceso, en cualquier momento se puede efectuar las opciones de zoom o desplazamiento de imagen sin deshabilitar el proceso de trazo de ruta, con solo presionar el botón derecho del Mouse.

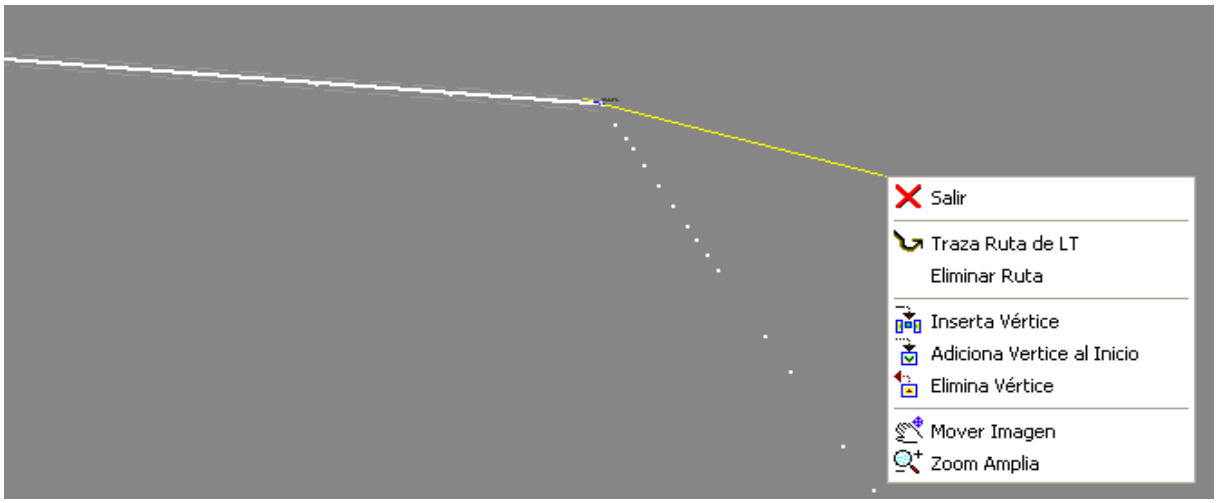



**Fig. 22**

Si durante el trazo de ruta accedió a alguna opción de zoom al presionar el botón derecho del ratón aparecerá el Menú de Zoom. Para salir de ello seleccione la opción “Cerrar Zoom” (Ver **Fig. 23**) de esta forma volverá al procedimiento anterior de trazo de ruta y continuar con el proceso.

La secuencia de trazo consiste en fijar los vértices de la línea (cambios de dirección). Para estos efectos el punto de inicio y

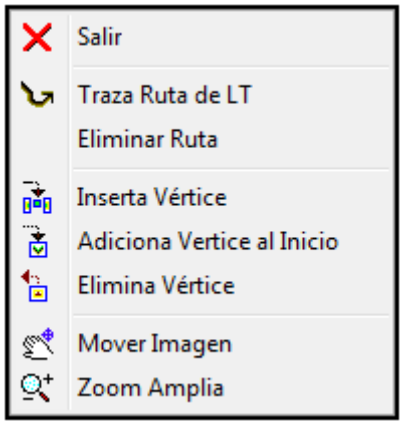



**Fig. 23**

punto de llegada se consideran como primer vértice y ultimo vértice respectivamente.

Secuencia a seguir:

a) Acercarse con el ratón al punto que se considera Vértice. El programa busca automáticamente el punto más cercano a la ubicación del Mouse y lo marca con un cuadro de color rojo.

b) Cuando aparezca el cuadro de datos del punto cercano que se desea fijar como vértice, presionar el botón Izquierdo del *mouse* (Ver **Fig. 24**).

c) El programa marcará este punto como vértice y aparecerá una línea amarilla que sirve de guía para continuar fijando los siguientes vértices.

d) Cada vez que se agrega un nuevo vértice automáticamente aparece una línea recta (color celeste) entre vértices, lo que indica el eje de la ruta de la LT.

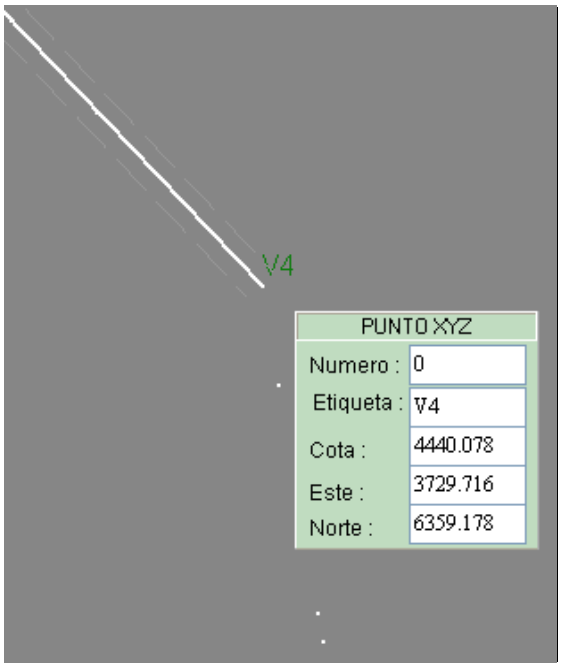



**Fig. 24**

e) Repetir los pasos (a) y (b) las veces que sean necesarias hasta fijar todos los vértices de la Ruta incluyendo el punto de llegada.

f) Para terminar el proceso de trazo de Ruta, Presionar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Salir”.

g) En caso desee adicionar nuevos vértices a una ruta ya existente o desee insertar un vértice en un tramo intermedio, utilizar la opción “Insertar vértice” que aparece al hacer clic con el botón derecho del ratón ” (Ver **Fig. 25**).

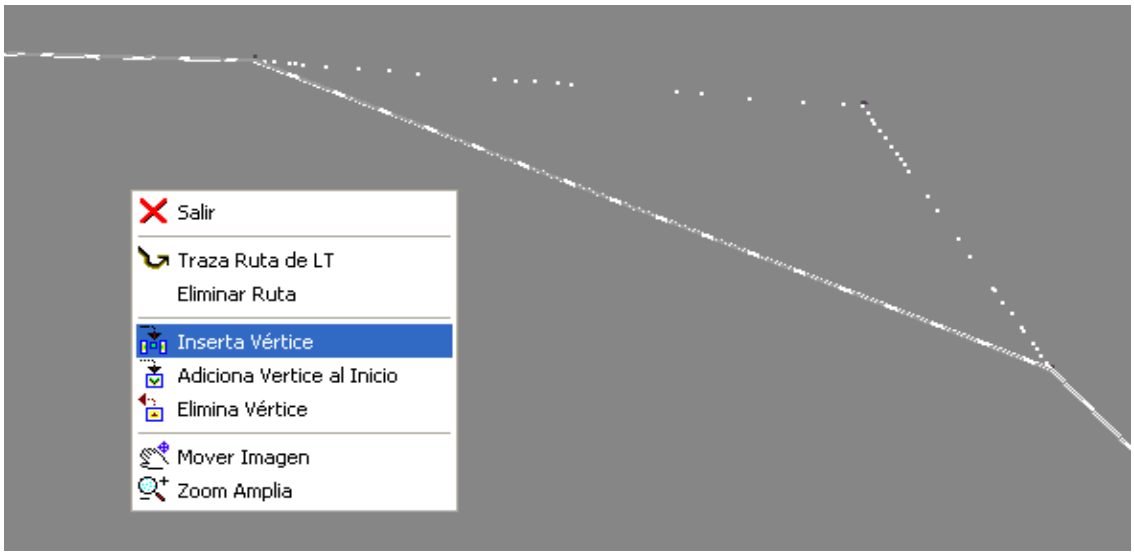



**Fig. 25**

### 2.2.3 CÁLCULO DE PERFIL TPG

Se puede acceder a la opción, seleccionando el ícono "Calcula Perfil TPG" del Menú "Diseño Vista de Planta" (Ver **Fig. 26**)

**Fig. 26**

Al ejecutar esta opción, se calcula el perfil topográfico de la ruta trazada y automáticamente se muestra el perfil topográfico.

A partir de este momento puede iniciar con el desarrollo del diseño de la Línea Primaria o de Trasmisión en vista de perfil (Ver **Fig. 27**)

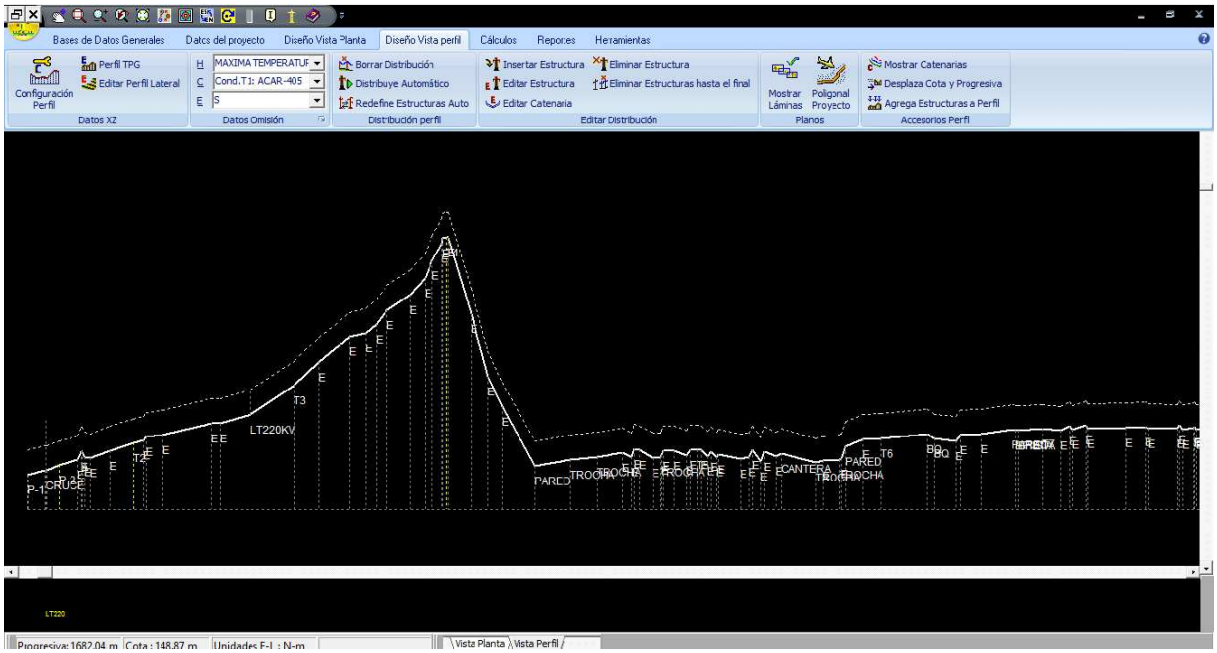



**Fig. 27**

En caso sea necesario adicionar más vértices a la ruta, volver a la "Vista de Planta" haciendo clic con el ratón en la pestaña "Vista de Planta" que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla.

# 3 EDICIÓN DE DATOS Y CONFIGURACIONES DE DISEÑO

## 3.1 EDICIÓN DE DATOS DE PERFIL TOPOGRÁFICO

Menú : Diseño Vista Perfil

Opción : Perfil TPG

Los datos del perfil topográficos en el DLTCAD están constituidos por 7 campos (columnas), tal como se aprecia en la "**Fig. 28**". Cada uno de estos datos puede ser editado. Para ingresar a esta ventana usar la opción "Perfil TPG" en el menú "Diseño Vista de Perfil".

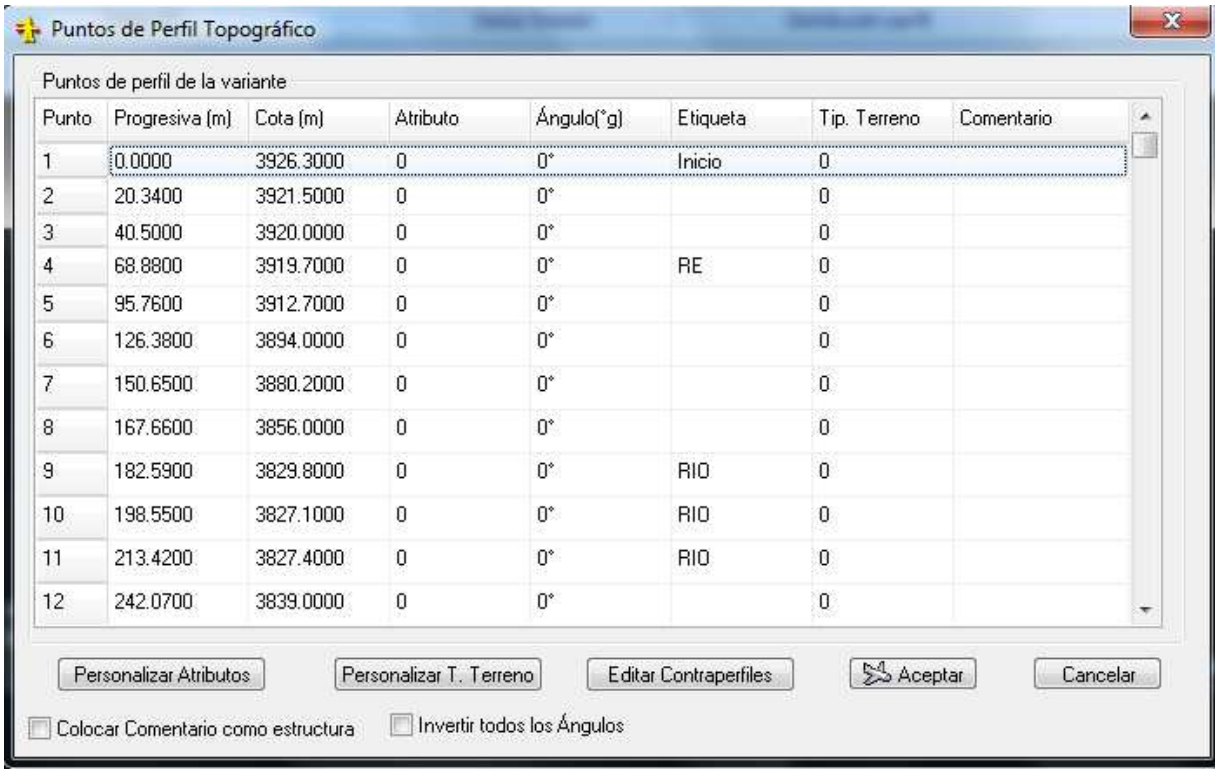

Puntos de Perfil Topográfico
Puntos de perfil de la variante
Punto | Progresiva (m) | Cota (m) | Atributo | Ángulo(°g) | Etiqueta | Tip. Terreno | Comentario
1 | 0.0000 | 3926.3000 | 0 | 0° | Inicio | 0
2 | 20.3400 | 3921.5000 | 0 | 0° | | 0
3 | 40.5000 | 3920.0000 | 0 | 0° | | 0
4 | 68.8800 | 3919.7000 | 0 | 0° | RE | 0
5 | 95.7600 | 3912.7000 | 0 | 0° | | 0
6 | 126.3800 | 3894.0000 | 0 | 0° | | 0
7 | 150.6500 | 3880.2000 | 0 | 0° | | 0
8 | 167.6600 | 3856.0000 | 0 | 0° | | 0
9 | 182.5900 | 3829.8000 | 0 | 0° | RIO | 0
10 | 198.5500 | 3827.1000 | 0 | 0° | RIO | 0
11 | 213.4200 | 3827.4000 | 0 | 0° | RIO | 0
12 | 242.0700 | 3839.0000 | 0 | 0° | | 0
Personalizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Editar Contraperfiles
Aceptar
Cancelar
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Ángulos

**Fig. 28**

**Progresiva:** Corresponde a la distancia acumulada -en metros- del punto de perfil.

**Cota:** Corresponde a la altura – en msnm – del punto de perfil.

**Atributo:** Permite definir los obstáculos que existen en algunos puntos del perfil. Tales como los tramos prohibidos para colocar estructuras o donde se tiene que respetar una distancia mínima de seguridad especial; como carreteras, ríos, avenidas, trochas, etc.

- Para cambiar el atributo de un punto seleccionar el tipo de atributo en el menú desplegable que aparece al hacer clic en la columna "Atributos" del punto a editar (Véase **Fig. 29**).
- El cambio anterior se puede realizar también por bloques, para ello se selecciona el bloque de registros que se desea cambiar, presionado el botón izquierdo del ratón y luego se pulsa el botón derecho del ratón sobre el área seleccionada (Ver **Fig. 30**).

- Por defecto se considera 2 atributos básicos “0” y “1”: “0” indica tramo normal; “1” indica tramo prohibido para colocar soportes.

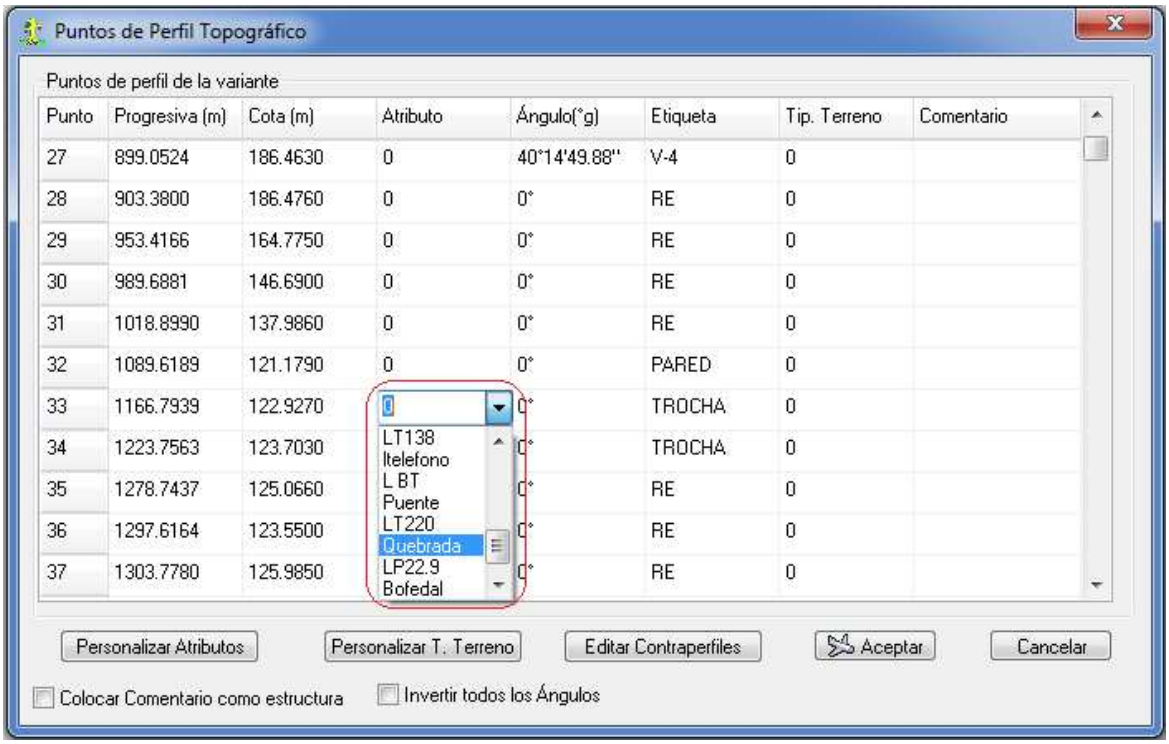

Puntos de Perfil Topográfico
Puntos de perfil de la variante
Punto Progresiva (m) Cota (m) Atributo Ángulo(°g) Etiqueta Tip. Terreno Comentario
27 899.0524 186.4630 0 40°14'49.88'' V-4 0
28 903.3800 186.4760 0 0° RE 0
29 953.4166 164.7750 0 0° RE 0
30 989.6881 146.6900 0 0° RE 0
31 1018.8990 137.9860 0 0° RE 0
32 1089.6189 121.1790 0 0° PARED 0
33 1166.7939 122.9270 0° TROCHA 0
34 1223.7563 123.7030 0° TROCHA 0
35 1278.7437 125.0660 0° RE 0
36 1297.6164 123.5500 0° RE 0
37 1303.7780 125.9850 0° RE 0
LT138
Itelefono
L BT
Puente
LT220
Quebrada
LP22.9
Bofedal
Personalizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Editar Contraperfiles
Aceptar
Cancelar
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Ángulos

**Fig. 29**

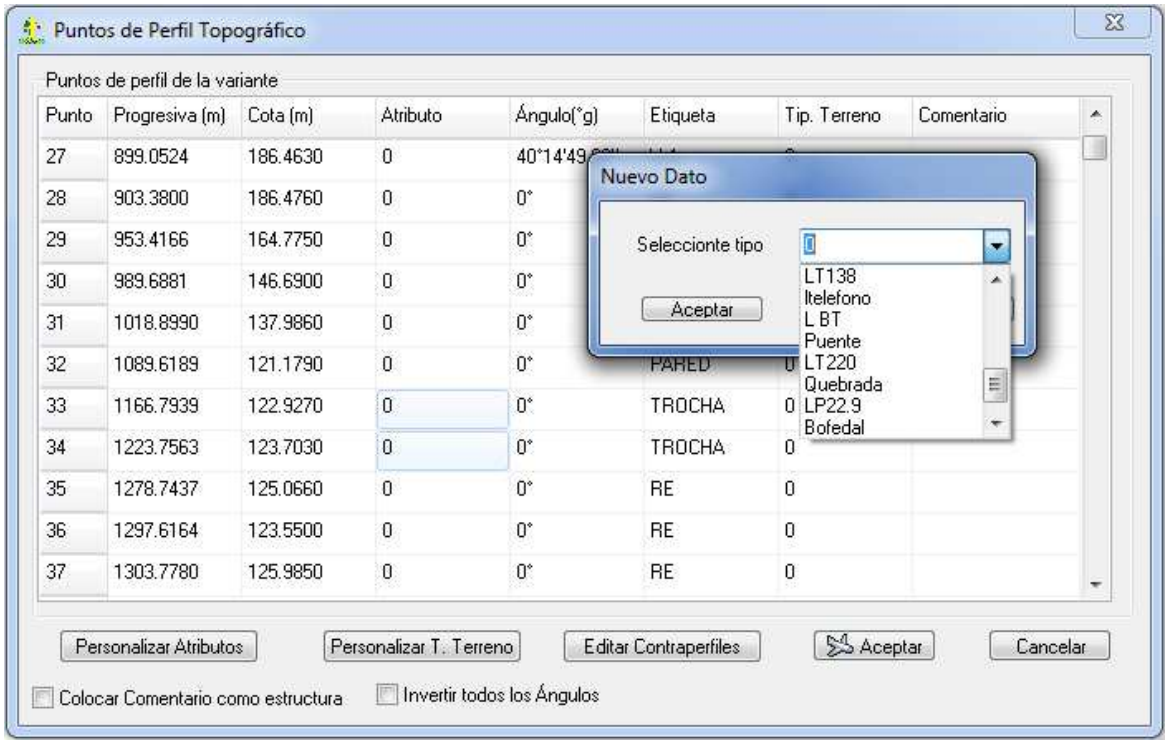
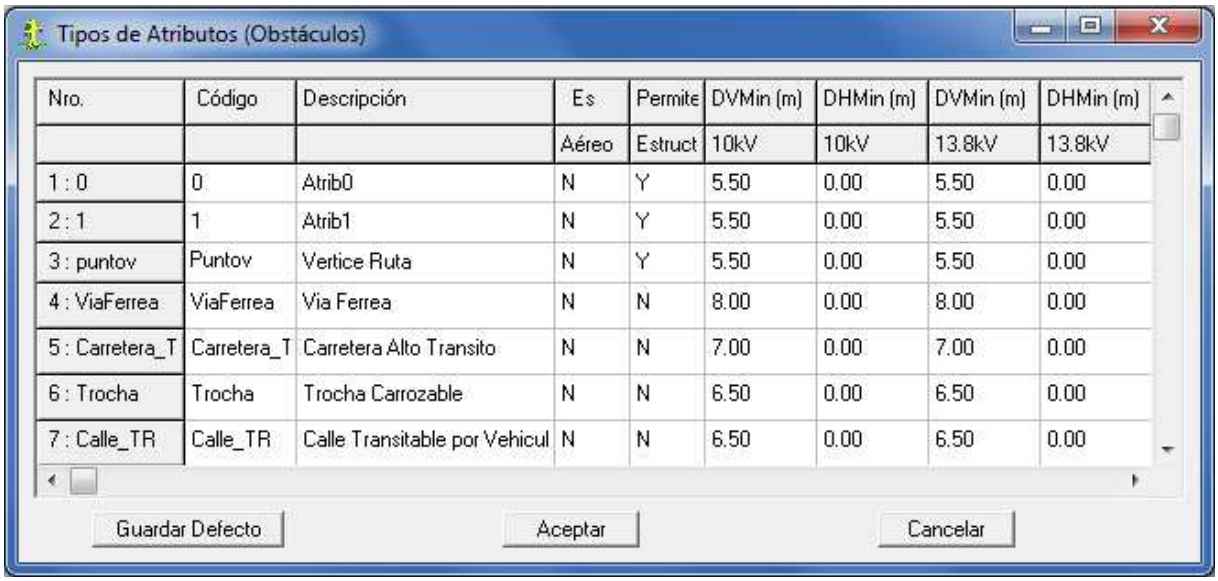



**Fig. 30**

**Nota:** Mediante el botón “Personalizar Atributos” – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana “Tipos de Atributos”. (Ver **Fig. 31**).




| Nro. | Código | Descripción | Es | Permite | DVMin (m) | DHMin (m) | DVMin (m) | DHMin (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Aéreo | Estruct | 10kV | 10kV | 13.8kV | 13.8kV |
| 1 : 0 | 0 | Atrib0 | N | Y | 5.50 | 0.00 | 5.50 | 0.00 |
| 2 : 1 | 1 | Atrib1 | N | Y | 5.50 | 0.00 | 5.50 | 0.00 |
| 3 : puntov | Puntov | Vertice Ruta | N | Y | 5.50 | 0.00 | 5.50 | 0.00 |
| 4 : ViaFerrea | ViaFerrea | Via Ferrea | N | N | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 0.00 |
| 5 : Carretera_T | Carretera_T | Carretera Alto Transito | N | N | 7.00 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| 6 : Trocha | Trocha | Trocha Carrozable | N | N | 6.50 | 0.00 | 6.50 | 0.00 |
| 7 : Calle_TR | Calle_TR | Calle Transitable por Vehicul | N | N | 6.50 | 0.00 | 6.50 | 0.00 |

**Fig. 31**

**Ángulo (ºg):** Ángulos de deflexión o desviación del eje de la línea, estos valores se pueden ingresar desde el archivo texto de la topografía. Si se ingresa los datos topográficos en formato XYZ (Formato 1), los valores de estos ángulos son calculados por el propio software.

En el caso que los datos topográficos hayan sido cargados en Progresivas y Cotas (Formato 2) y no se hayan cargado los datos de los ángulos, éstos pueden ser ingresados directamente en la ventana de edición de datos topográficos del DLTCAD. En tal caso se pueden hacer en cualquiera de los siguientes formatos:

2°48’50” Formato sexagesimal

2 48 50 Dejando un espacio entre valores de grados, minutos y segundos

2,85 Formato decimal

Si se ingresa en cualquiera de las dos últimas formas, el programa automáticamente convierte a formato sexagesimal.

En la presentación gráfica del perfil topográfico, los puntos que representan cambios de dirección (ángulos) serán marcados con una línea vertical de color amarillo.

**Nota:**

- Valores positivos de ángulos indican desvío de línea hacia la izquierda:
  (15°23’12” Izq. ≈ 15°23’12” ≈ 15 23 12).
- Valores negativos de ángulos indican desvío de línea hacia la derecha:
  (22°15’16” Der. ≈ -22°15’16” ≈ -22 15 16)

**Etiqueta:** Permite ingresar una indicación a manera de código o palabra para identificar un punto de perfil en particular, por ejemplo para identificar estructuras, codificación de vértices, o puntos especiales (Ej. V1, V2, E3, E21, PP, PP3, 45, 34, etc.).

**Tipo Terreno:** Indica el tipo de terreno, para cada tramo de perfil topográfico según la clasificación realizada por el proyectista. Los textos que indican el tipo de terreno son impresos en los planos de perfil al ser exportados a formato DXF.

Fig. 32

**Nota:**

Mediante el botón "Personalizar T. Terreno" – que aparece en la parte inferior de la ventana de edición de datos topográficos – se ingresa a la ventana "Tipos de Terrenos" que permite configurar distintos tipos de Terrenos (Ver **Fig. 32**).

El tipo de terreno para un punto topográfico se puede cargar en la ventana de edición de datos topográficos, mediante un menú desplegable que aparece al hacer clic con el ratón en la columna de "Tipo Terreno". (Ver **Fig. 33**)

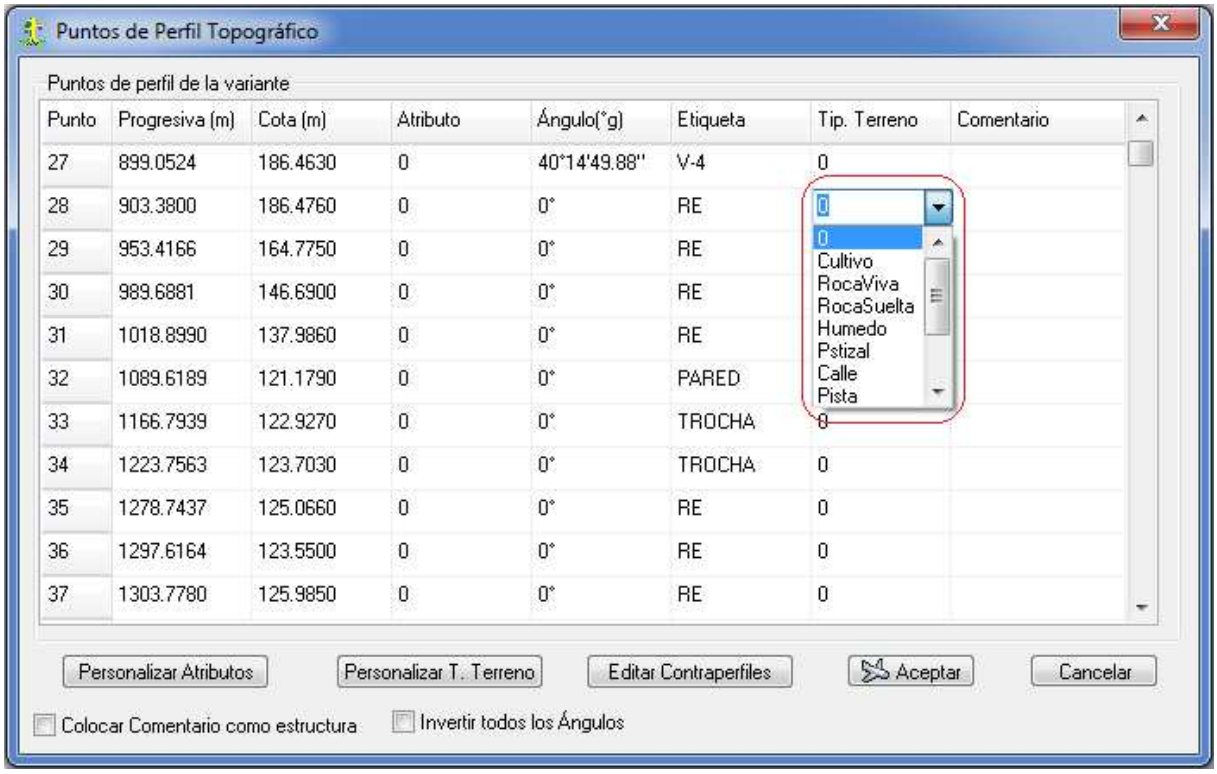

Puntos de Perfil Topográfico
Puntos de perfil de la variante
Punto Progresiva (m) Cota (m) Atributo Ángulo(°g) Etiqueta Tip. Terreno Comentario
27 899.0524 186.4630 0 40°14'49.88" V-4 0
28 903.3800 186.4760 0 0° RE 0
29 953.4166 164.7750 0 0° RE
30 989.6881 146.6900 0 0° RE
31 1018.8990 137.9860 0 0° RE
32 1089.6189 121.1790 0 0° PARED
33 1166.7939 122.9270 0 0° TROCHA
34 1223.7563 123.7030 0 0° TROCHA 0
35 1278.7437 125.0660 0 0° RE 0
36 1297.6164 123.5500 0 0° RE 0
37 1303.7780 125.9850 0 0° RE 0
0
Cultivo
RocaViva
RocaSuelta
Humedo
Pstizal
Calle
Pista
Personalizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Editar Contraperfiles
Aceptar
Cancelar
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Ángulos

Fig. 33

El cambio anterior se puede realizar por bloques, marcando con el botón izquierdo del ratón, el tramo a cambiar y presionando luego el botón derecho. (Ver **Fig. 34**)

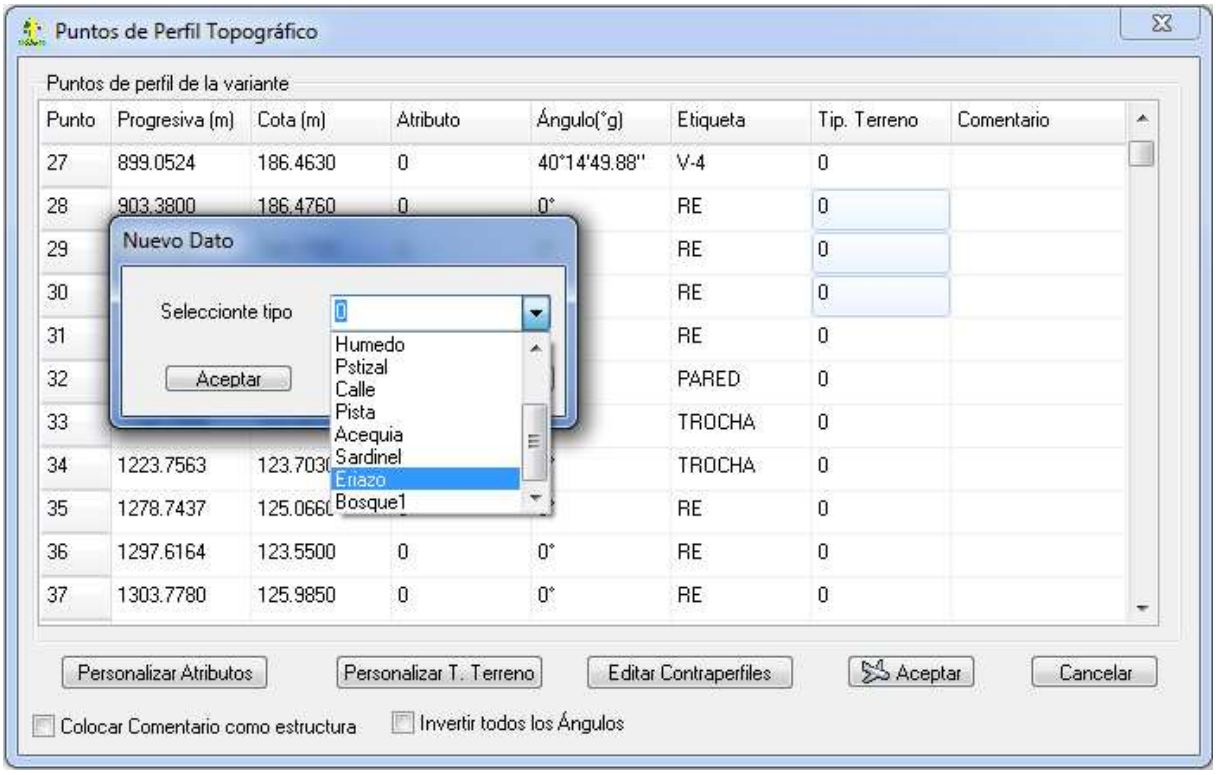



**Fig. 34**

**Comentario:** Como su nombre lo indica, en esta columna se puede ingresar cualquier observación que se desee puntualizar, respecto al punto topográfico.

Por otro lado esta columna puede ser usado para grabar los tipos de estructuras que se encuentran en los puntos de perfil tipográfico, esta última opción es particularmente útil, cuando se quiere exportar datos topográficos con la ubicación de estructuras y soportes (para insertar los tipos de estructuras en esta columna usar la opción “Agregar estructuras Perfil” del Menú “Diseño Vista de Perfil”).

El modo inverso del caso anterior, si los datos cargados contienen en el campo “Comentario” el nombre o código del tipo de estructura, se puede recuperar la distribución de estructuras ingresando a la ventana “Puntos de Perfil Topográfico” ( ) y activando la opción “Colocar comentario como estructura”. En este caso los tipos estructuras y soportes deben de haber sido cargados previamente en la base de datos de estructuras y soportes del proyecto.

La “**Fig. 35**” indica que en el punto Nº 19 del perfil topográfico hay una estructura del tipo “S” que utiliza soporte del tipo “S-6”.

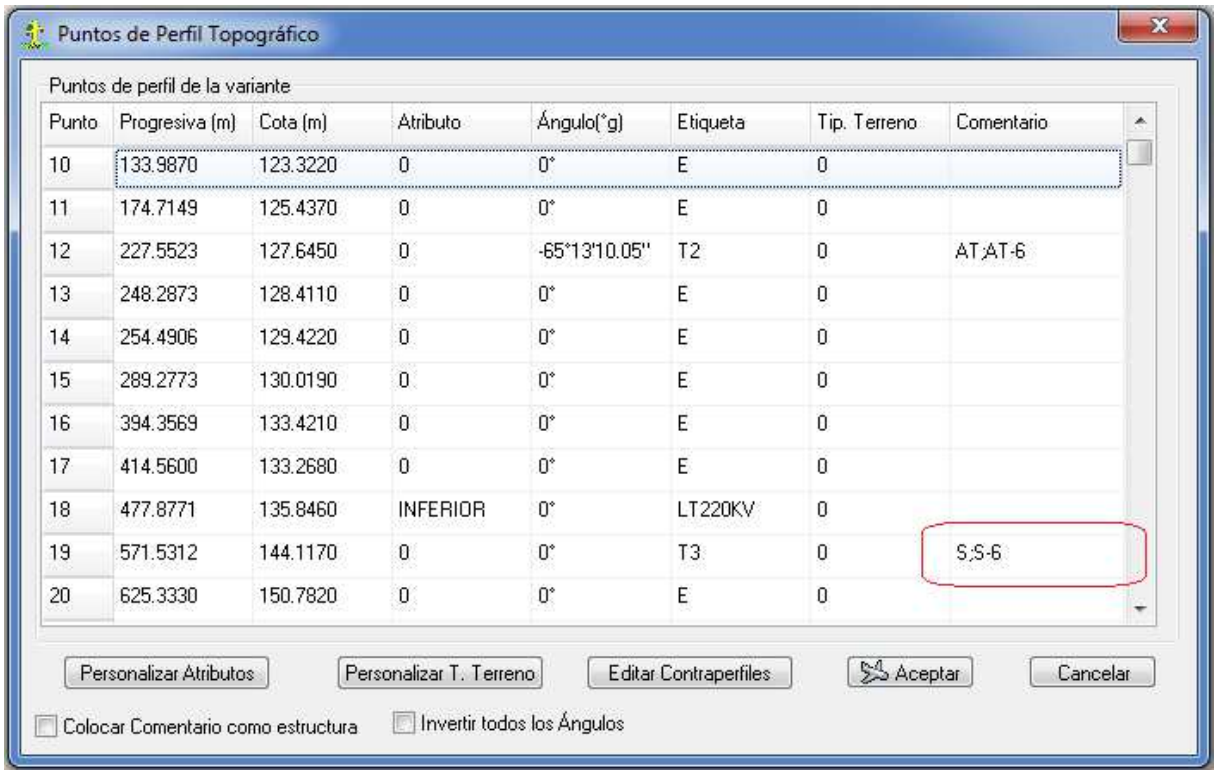

Puntos de Perfil Topográfico
Puntos de perfil de la variante
Punto | Progresiva (m) | Cota (m) | Atributo | Ángulo(°g) | Etiqueta | Tip. Terreno | Comentario
10 | 133.9870 | 123.3220 | 0 | 0° | E | 0
11 | 174.7149 | 125.4370 | 0 | 0° | E | 0
12 | 227.5523 | 127.6450 | 0 | -65°13'10.05" | T2 | 0 | AT;AT-6
13 | 248.2873 | 128.4110 | 0 | 0° | E | 0
14 | 254.4906 | 129.4220 | 0 | 0° | E | 0
15 | 289.2773 | 130.0190 | 0 | 0° | E | 0
16 | 394.3569 | 133.4210 | 0 | 0° | E | 0
17 | 414.5600 | 133.2680 | 0 | 0° | E | 0
18 | 477.8771 | 135.8460 | INFERIOR | 0° | LT220KV | 0
19 | 571.5312 | 144.1170 | 0 | 0° | T3 | 0 | S;S-6
20 | 625.3330 | 150.7820 | 0 | 0° | E | 0
Personalizar Atributos
Personalizar T. Terreno
Editar Contraperfiles
Aceptar
Cancelar
Colocar Comentario como estructura
Invertir todos los Ángulos

Fig. 35

### 3.1.1 Editar Contraperfiles

Esta opción muestra una ventana donde se puede editar los desniveles que hay entre el eje de la línea y los perfiles laterales; Se tiene opción de editar hasta 3 perfiles laterales izquierdo y derecho. Los desniveles respecto al eje pueden ser positivos o negativos Ver **Fig.36**; asimismo, se puede acceder a editar los contraperfiles desde el menú “Diseño Vista Perfil”, opción “Editar perfil Lateral”.

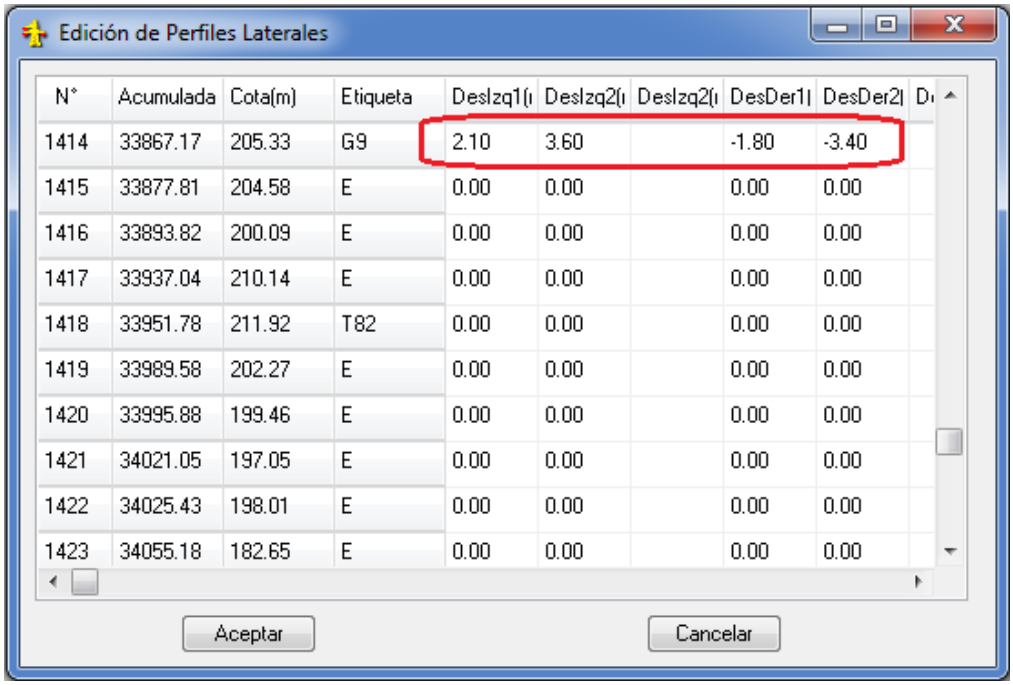



Fig. 36

En la **"Fig. 37"** se muestra el ingreso de los perfiles laterales izquierdo y derecho.

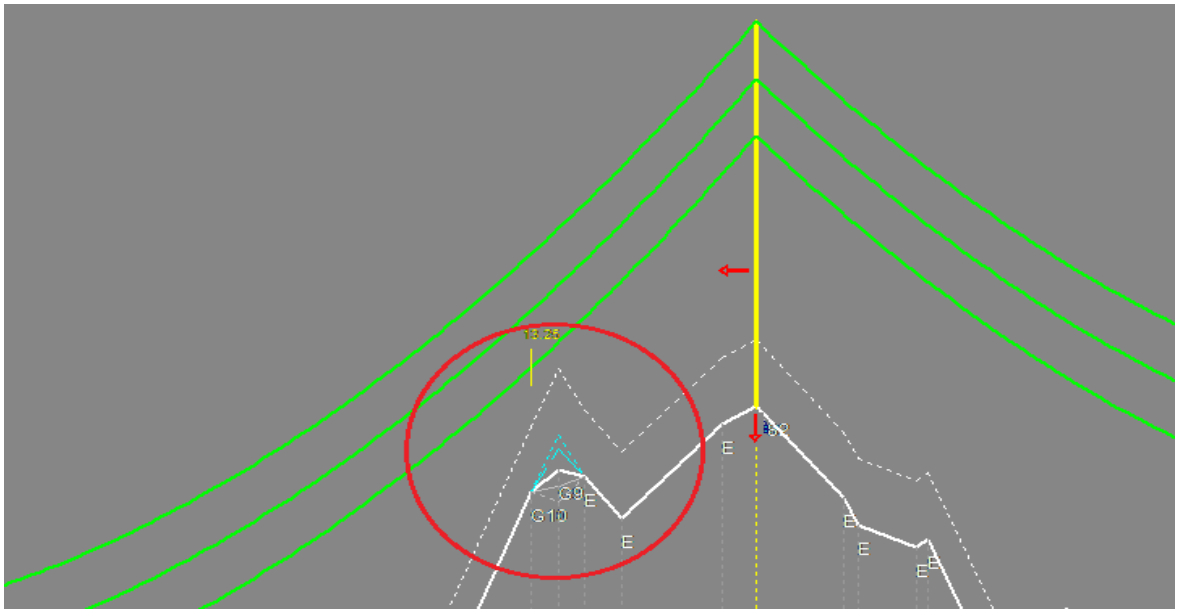



**Fig. 37**

## 3.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Hipótesis CMC

Corresponde a las hipótesis de cálculo mecánico de conductores (Cambio de estado), para las cuales se definen las condiciones ambientales. De acuerdo a estas condiciones se realizará la simulación del comportamiento de las catenarias.

**Fig. 38**

Trabaja con 2 grupos de hipótesis diferentes:

Para Conductor de Fase: Corresponde a las hipótesis de cálculo para los conductores de fase por cada terna (en caso de existir una doble terna).

Para otros Conductores: Comprende las hipótesis para otros conductores tales como el cable de Guarda, Neutro Corrido o en su defecto otro tipo de conductor que se ha denominado Secundario.

Todos los datos incluyendo la denominación (Nombre) de las hipótesis, son editables.

Se puede trabajar hasta con 10 hipótesis por proyecto. Para agregar o eliminar hipótesis hacer Clic en los botones <Agregar> y <Eliminar> (Ver **Fig. 38**).

### 3.2.1 Generar hipótesis en forma automática

Utilizando el botón <Generar Automático> el usuario tiene la opción de generar un combinación de 4 o 5 hipótesis en forma automática, basado en las condiciones ambientales de la zona del proyecto definidos en la ventana “Configuración General” en la pestaña “Cond. Ambientales”.

Para el caso de la hipótesis de Flecha Máxima, calcula la máxima temperatura de conducción según los procedimientos establecidos en la NORMA IEEE-738, tomando como datos las consideraciones indicadas en la ventana “Configuración General” en la pestaña “Diseño”. El tipo de conductor será el indicado en “Datos por Omisión”.

### 3.2.2 Grabar configuración de hipótesis por defecto

Utilizando el botón <Grabar Por Defecto >, la configuración actual de las hipótesis del proyecto se graban en un archivo externo en forma permanente, éste archivo es utilizado como datos de hipótesis por defecto para los nuevos proyectos. (Ver **Fig. 39**)

Cuando el usuario inicie un nuevo proyecto cargando datos topográficos (en cualquiera de los 2 formatos) automáticamente se le asignará las hipótesis grabadas por defecto. De esta forma si el usuario va desarrollar varios proyectos o varios tramos de línea en la misma zona, solo necesita hacer la configuración de hipótesis una vez, pues la configuración grabada por defecto se recupera en forma automática para los nuevos proyectos.

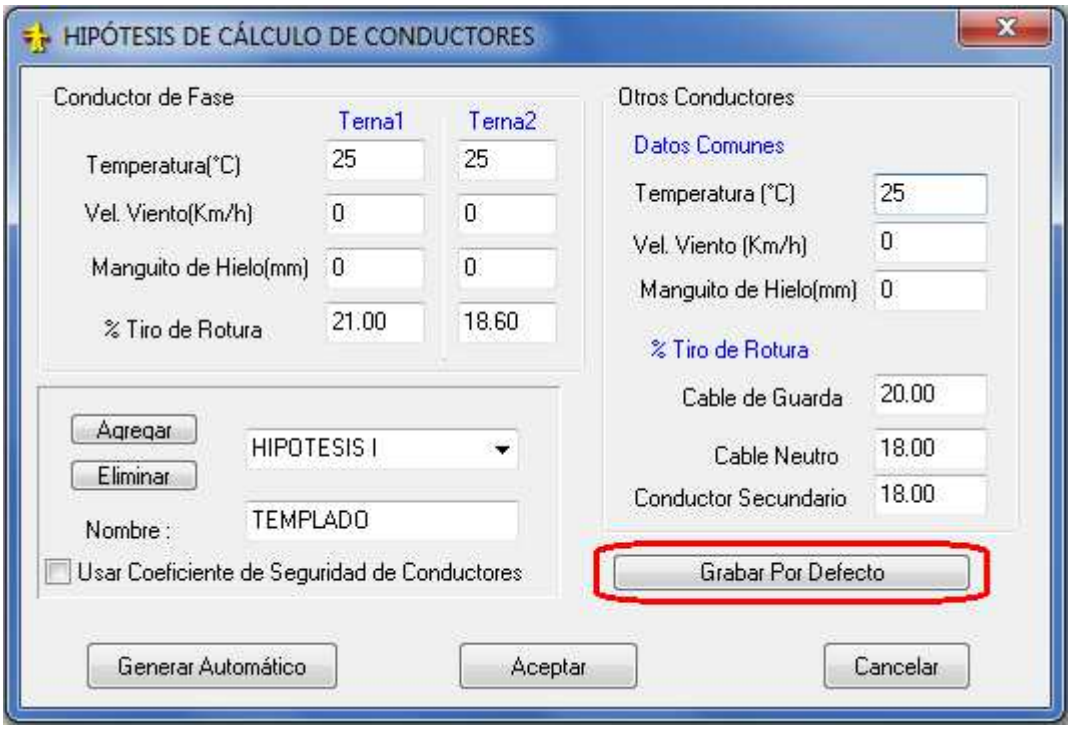

HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE CONDUCTORES
Conductor de Fase
Terna1
Terna2
Temperatura(°C)
25
25
Vel. Viento(Km/h)
0
0
Manguito de Hielo(mm)
0
0
% Tiro de Rotura
21.00
18.60
Agregar
Eliminar
HIPOTESIS I
Nombre :
TEMPLADO
Usar Coeficiente de Seguridad de Conductores
Otros Conductores
Datos Comunes
Temperatura (°C)
25
Vel. Viento (Km/h)
0
Manguito de Hielo(mm)
0
% Tiro de Rotura
Cable de Guarda
20.00
Cable Neutro
18.00
Conductor Secundario
18.00
Grabar Por Defecto
Generar Automático
Aceptar
Cancelar

**Fig. 39**

## 3.3 CONFIGURACIÓN GENERAL

Menú : Datos del Proyecto

Opción: <Configuración General>

La configuración general incluye los datos generales del proyecto, condiciones generales de diseño, opciones de salida de resultados, opciones de escala, límites de los planos y opciones de presentación gráfica de la pantalla de diseño (véase **Fig. 40**).

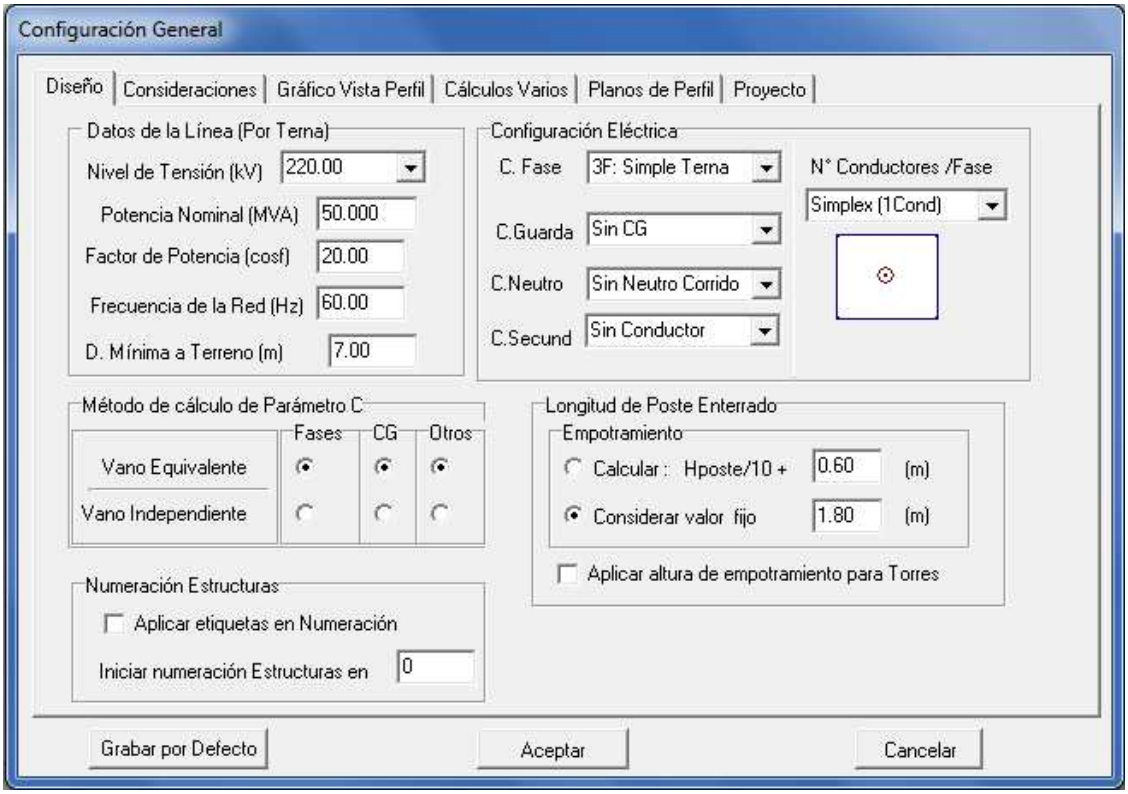



**Fig. 40**

La ventana de “Configuración General” cuenta con 7 pestañas, cada pestaña agrupa opciones que pueden ser fijados según los criterios del profesional de diseño.

**Diseño:**

En la “**Fig. 40**” se muestran las opciones de configuración de esta pestaña. Cabe indicar que el valor de la distancia mínima se seguridad se refiere al caso general de la Línea, pues se pueden configurar distancias de seguridad detalladas según los atributos definidos (Véase Sección 3.1).

La altura de empotramiento del soporte, corresponde a la longitud de soporte que será enterrado para cada proyecto en particular, este valor puede ser ingresado como un valor fijo o mediante la fórmula “10% de la altura del poste + una constante definida por el usuario”. Si un soporte en particular tuviera una altura de empotramiento diferente al valor general, esto se debe editar con la opción de “Editar Estructura” en la pantalla de diseño.

**Consideraciones:**

En esta ventana se ingresan las consideraciones para la distribución automática y la optimización.

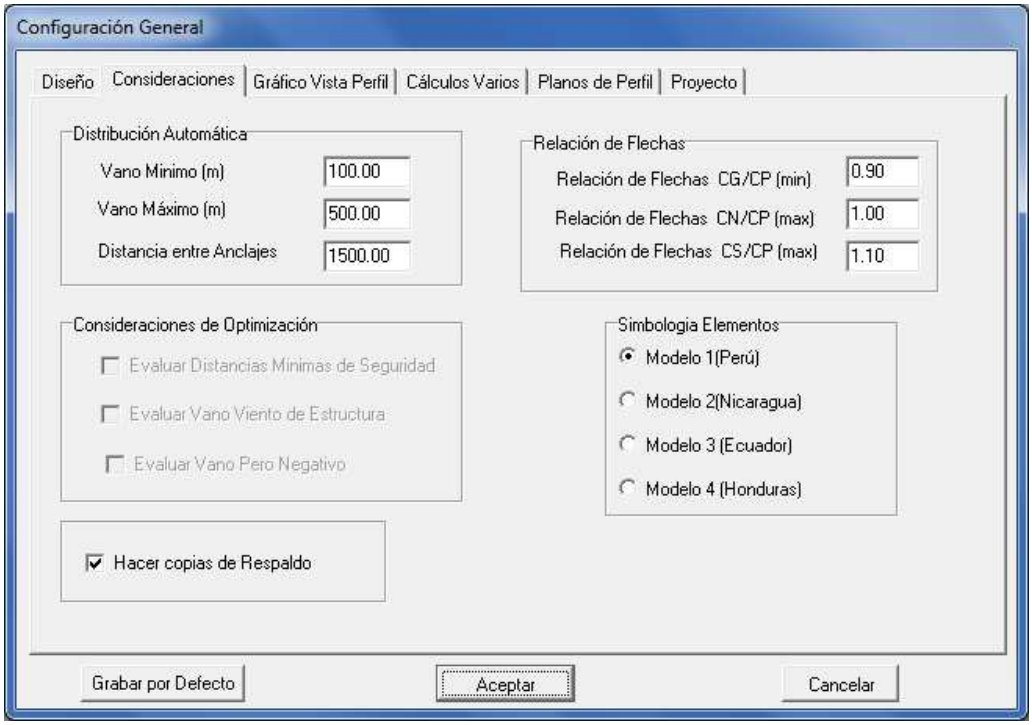



**Fig. 41**

**Gráfico Vista Perfil:**

Presenta las opciones de configuración para la presentación de la ventana de trabajo (pantalla de diseño):

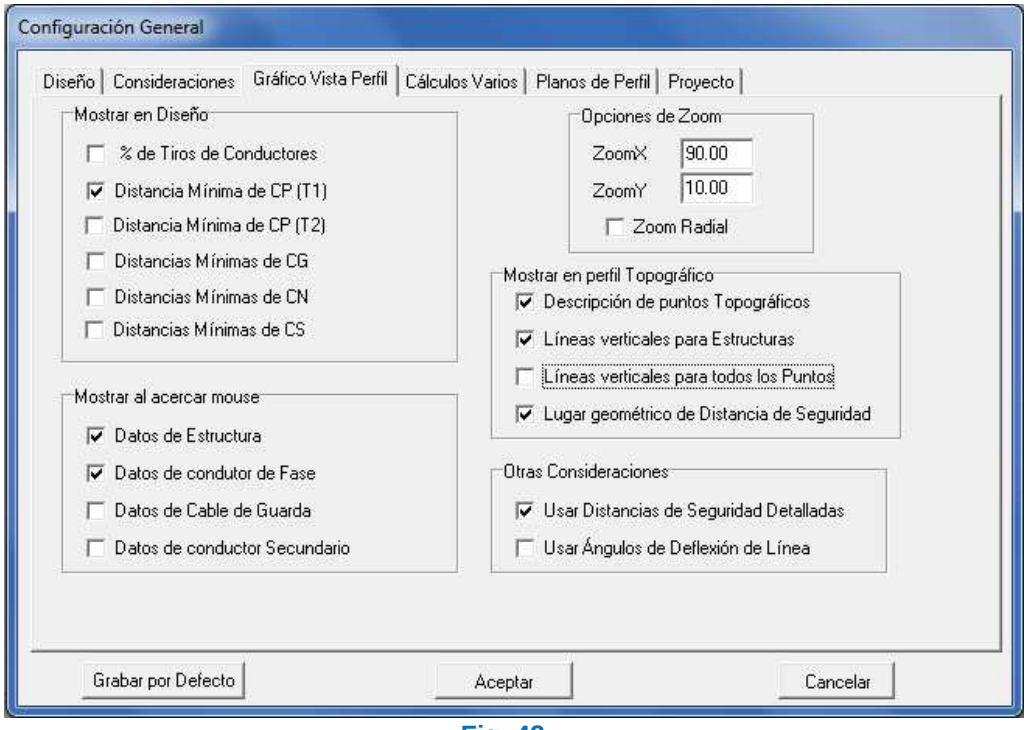



**Fig. 42**

**Planos de Perfil:**

Define las consideraciones que se debe tomar en cuenta para cortar los planos de perfil y exportar en formato DXF: (véase **Fig. 43**)

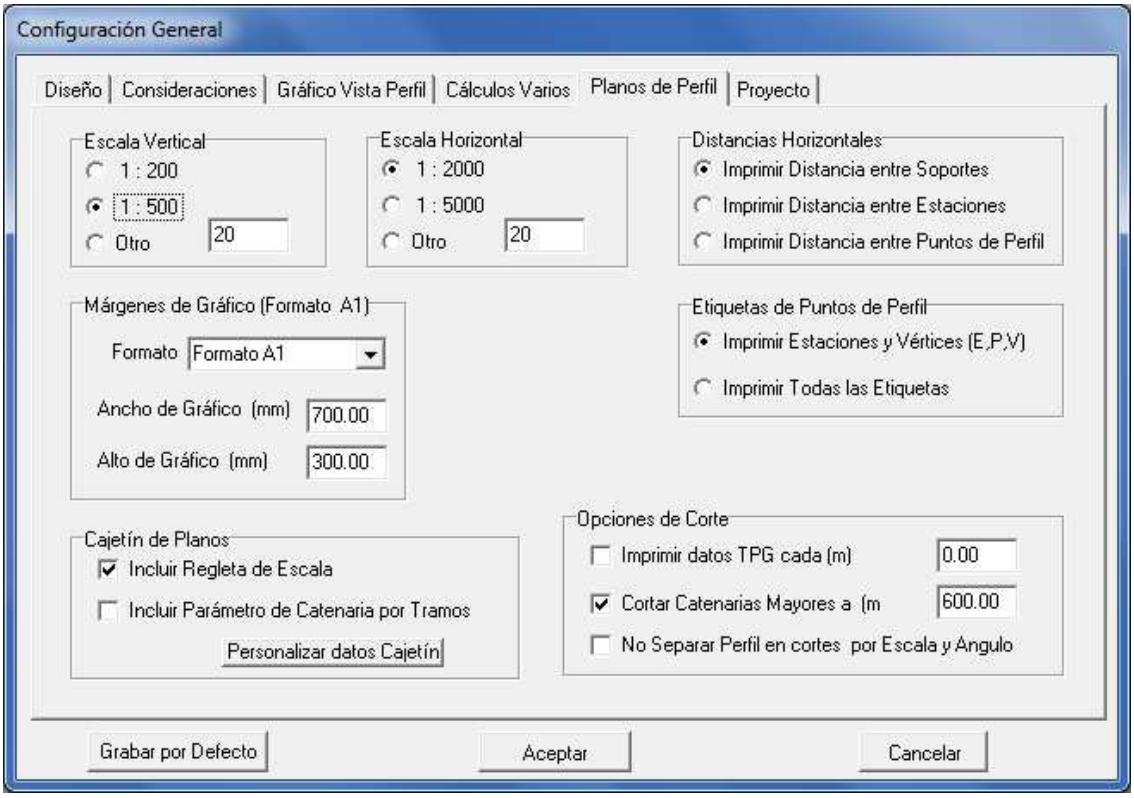



**Fig. 43**

Aquí se establecen las opciones y consideraciones que serán aplicadas a los planos de perfil al exportar a formato DXF.

**Proyecto:**

Aquí se registra los datos generales del proyecto. Estos datos son incluidos en los cajetines de los planos al ser exportados a formato DXF.

### 3.3.1 Grabar configuración General por defecto

Utilizando el botón <Grabar por Defecto >, la configuración actual del proyecto se graban en un archivo externo en forma permanente, éste archivo es utilizado como datos por defecto para los nuevos proyectos.

Cuando el usuario inicie un nuevo proyecto cargando datos topográficos (en cualquiera de los 2 formatos) automáticamente se le asignará la configuración grabada por defecto. De esta forma si el usuario va desarrollar varios proyectos o varios tramos de línea en la misma zona, solo necesita hacer la configuración una vez, pues la configuración grabada por defecto se recupera en forma automática para los nuevos proyectos.

## 3.4 CONFIGURA MOSTRAR CATENARIAS

Menú : Diseño Vista Perfil

Opción: <Mostrar Catenarias>

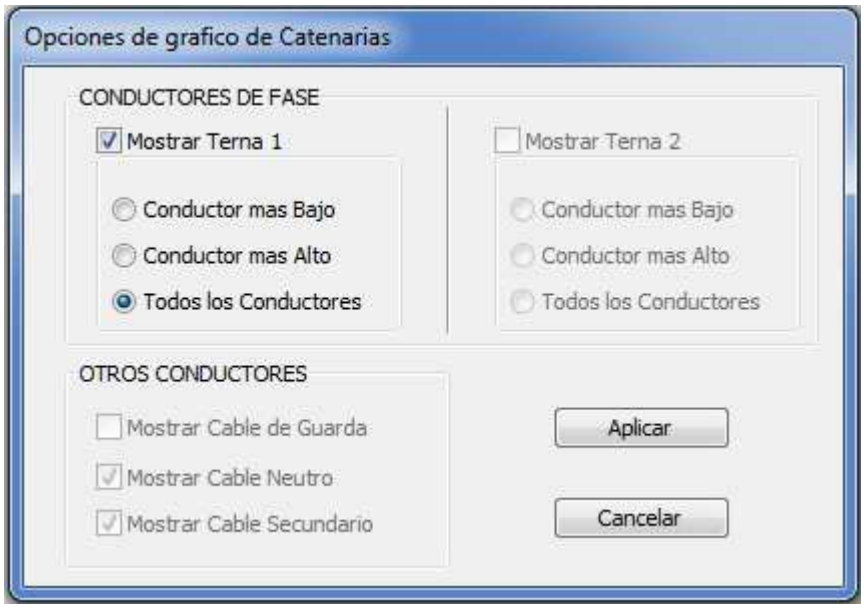



**Fig. 44**

Muestra una ventana donde se puede habilitar o deshabilitar los tipos de catenarias a ser mostrados en la pantalla de diseño. (véase **Fig. 44**)

La configuración de los conductores y el número se define en “Configuración General”. Con lo cual se define la característica de la Línea.

La presente opción, no varía en absoluto la configuración definida en “Configuración General”, solo permite seleccionar los tipos de conductores a ser mostrados por facilidades de visualización.

Al mostrar una catenaria en vista de perfil, solo grafica un conductor por fase, independientemente de que la fase puede tener más de un conductor.

Para efectos de Identificación utiliza los siguientes colores:

- **Color Verde Limón: Conductores de la Terna1**
- **Color Verde Olivo: Conductores de la Terna2**
- **Color Azul: Cable de Guarda**
- **Color Amarillo: Cable de neutro Corrido**
- **Color Celeste: Conductor adicional (Secundario)**

# 4 MANEJO DE BASES DE DATOS GENERALES

Menú : Bases de Datos Generales

Para facilitar el manejo de datos de los elementos empleados en el diseño, el programa cuenta con una base de datos de los principales elementos requeridos en el diseño.

Está compuesto por tablas para cada tipo de componente (Estructuras, Conductores, Soportes y Aisladores) y cada uno de ellos es editable, de modo que el usuario tiene la libertad de agregar nuevos elementos o modificar los existentes.

Estas bases de datos se graban en forma permanente para el programa y pueden ser utilizados por cualquier proyecto.

Adicionalmente cada proyecto cuenta con una base de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. Al cargar un nuevo perfil topográfico, la base de datos del programa se copia automáticamente al nuevo proyecto. El usuario tiene la opción de eliminar los datos que no requiere y copiar solo los necesarios para su proyecto.

En esta versión del DLTCAD, las bases de datos de Conductores, Armados, soporte y aisladores se ubican en la ruta:

**Windows XP**

C:\Documents and Settings\ All Users\Documentos compartidos\DLT2014

**Windows 7**

C:\Usuarios\Acceso público\Documentos públicos\DLT2014\

C:\Users\Public\Documents\DLT2014\

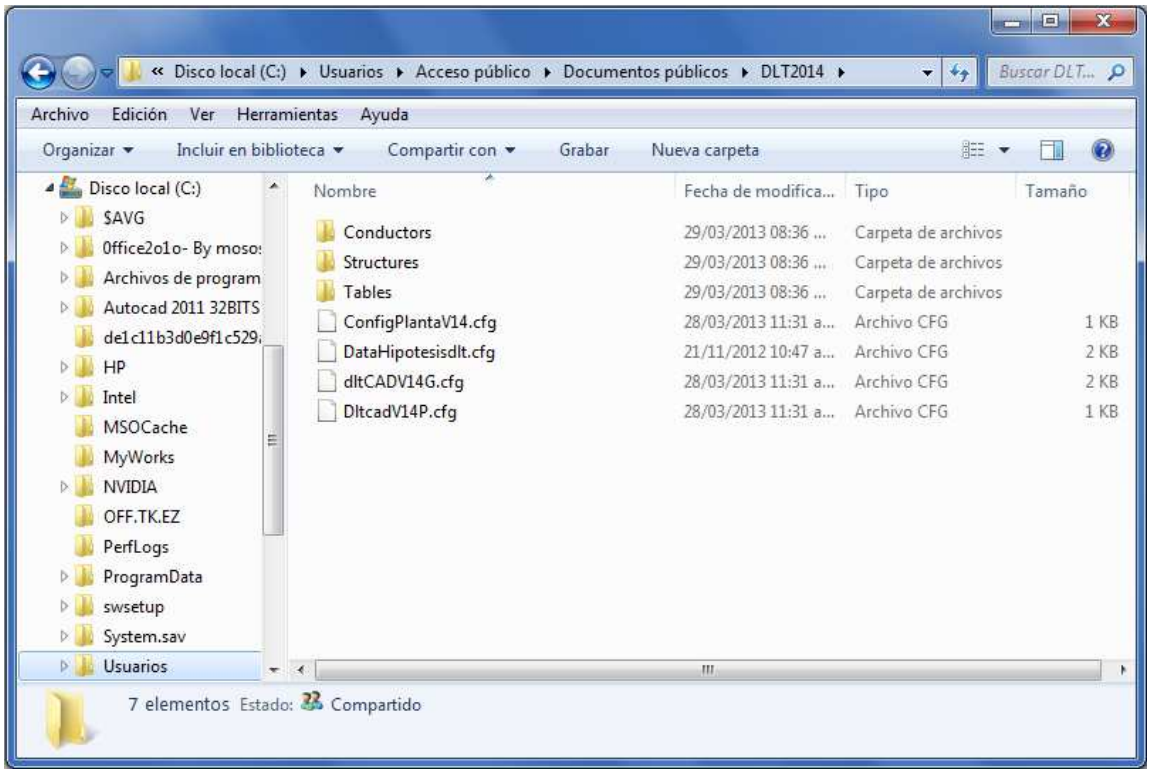



Fig. 45

Para conservar los archivos de las tablas de datos de revisiones previas; en caso de tener datos personalizados, los pueden copiar en esta ruta.

En el DLTCAD 2014, puede trabajar con múltiples archivos de bases de datos, tanto para Armados y/o Conductores. Esto permite al usuario personalizar archivos de armados según su propia conveniencia y con el nombre que mejor se adecue a su trabajo.

## 4.1 BASES DE DATOS DE ARMADOS

Menú : Bases de Datos Generales

Opción : BD Armados

**Fig. 46**

Al acceder a esta base de datos se muestra la siguiente ventana:

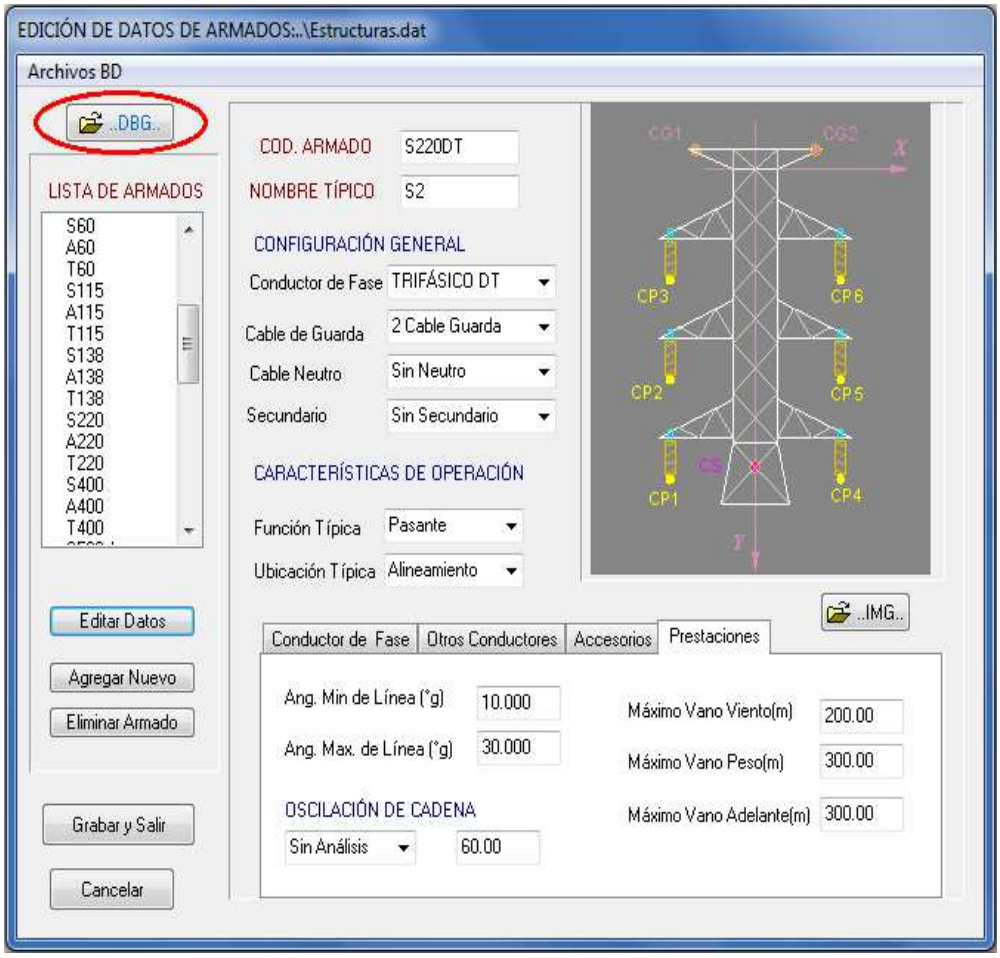



**Fig. 47**

En la **Fig. 47** se muestra los tipos de armados contenidos en el archivo "Estructuras.dat", tal como indica el Título de la Ventana.

En esta ventana se muestran las características de los diferentes tipos de estructuras, además de una imagen que sirve de referencia para identificar las posiciones de los diferentes tipos de conductor que puede soportar.

En esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

### 4.1.1 CARGAR O GENERAR NUEVOS ARCHIVOS

- Para cargar datos de otro archivo usar el botón

. Y seleccionar la tabla que desee. Ejemplo "Estructuras_DGE.dat".
- El archivo seleccionado será la base de datos que se aplicará a los proyectos.

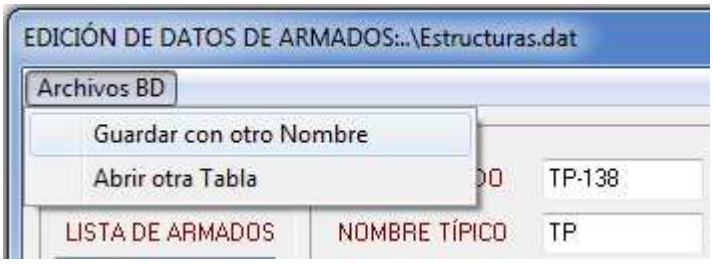



**Fig. 48**

- Para generar un nuevo archivo con otro nombre utilizar el Menú <**Archivos BD**>, Opción <**Guardar con otro Nombre**>. Ver **Fig. 48.**

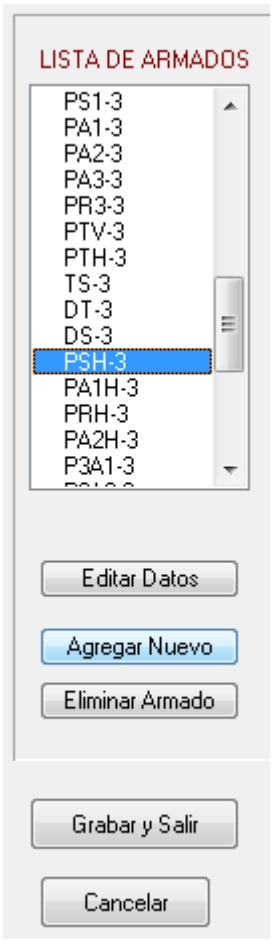



**Fig. 49**

- Se recomienda que al generar nuevos archivos utilice nombre sugerentes al tipo de información, de modo que sea fácil reconocerlo, cuando se quiera utilizar. Ejemplos "Estructuras_60kv.dat"; "Estructuras_138kV.dat", etc.

### 4.1.2 EDICION DE DATOS DE ARMADOS

**Agregar un nuevo Armado**

- Seleccionar un elemento existente (Ver **Fig. 49**), luego usar el botón <Agregar Nuevo>. Aparecerá una ventana donde debe definir el Código y Nombre del nuevo elemento. Ver **Fig. 50**.

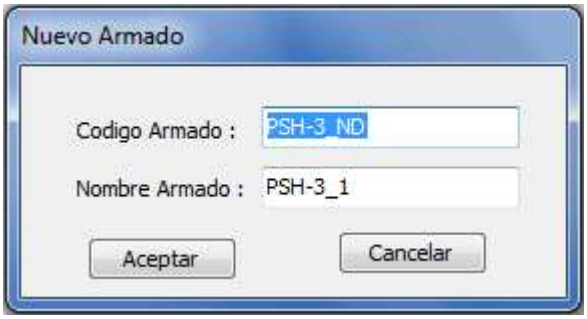



**Fig. 50**

- Al aceptar se genera el nuevo elemento, con el código y nombre

definidos y con las mismas características que tenía el elemento anterior y aparece al final de la lista.

- Para completar los datos del nuevo elemento usar la opción Editar Datos.

**Editar Datos de un Armado**

- En la lista de armados, seleccionar el elemento cuyos datos se desean modificar
- Usar el botón <Editar Datos>. Se activarán todos los cuadros. Proseguir y editar todos los datos necesarios.
- Los cambios se realizan en forma automática para los elementos cuyos datos se están modificando.
- Editar las coordenadas de ubicación de cada uno de los conductores que puede soportar la estructura (Para este caso se toma como origen de coordenada la cabeza del soporte con Y (+) positivo hacia abajo, tal como se muestra en cada uno de los modelos de Armado. Ver **Fig. 51**
- Para editar otro elemento seguir, el mismo procedimiento en forma consecutiva.

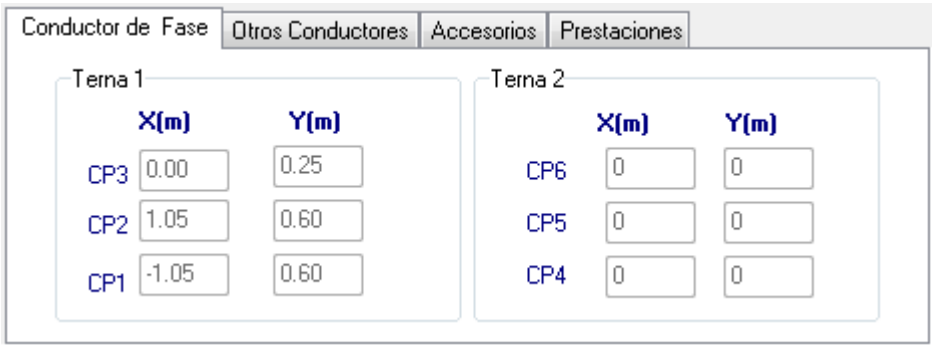



Fig. 51

**Eliminar Armado**

- En la lista seleccionar el tipo de armado que se desea eliminar.
- Usar el botón <Eliminar Armado>.
- Al elegir esta opción, el tipo de armado seleccionado será eliminada de la Base de Datos de Armados.

Cuando termine todas las ediciones, usar el Botón <**Grabar y Salir**>, caso contrario se perderán todos los cambios efectuados.

## 4.2 BASES DE DATOS DE CONDUCTORES

Menú: Bases de Datos Generales
Opción: BD Conductores

**Fig. 52**

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “Bases de Datos de Conductores”. En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de conductores. (véase **Fig. 52**).

En la “**Fig. 53**”se muestra los tipos de conductores contenidos en el archivo “Conductores.dat”, tal como indica el Título de la Ventana.

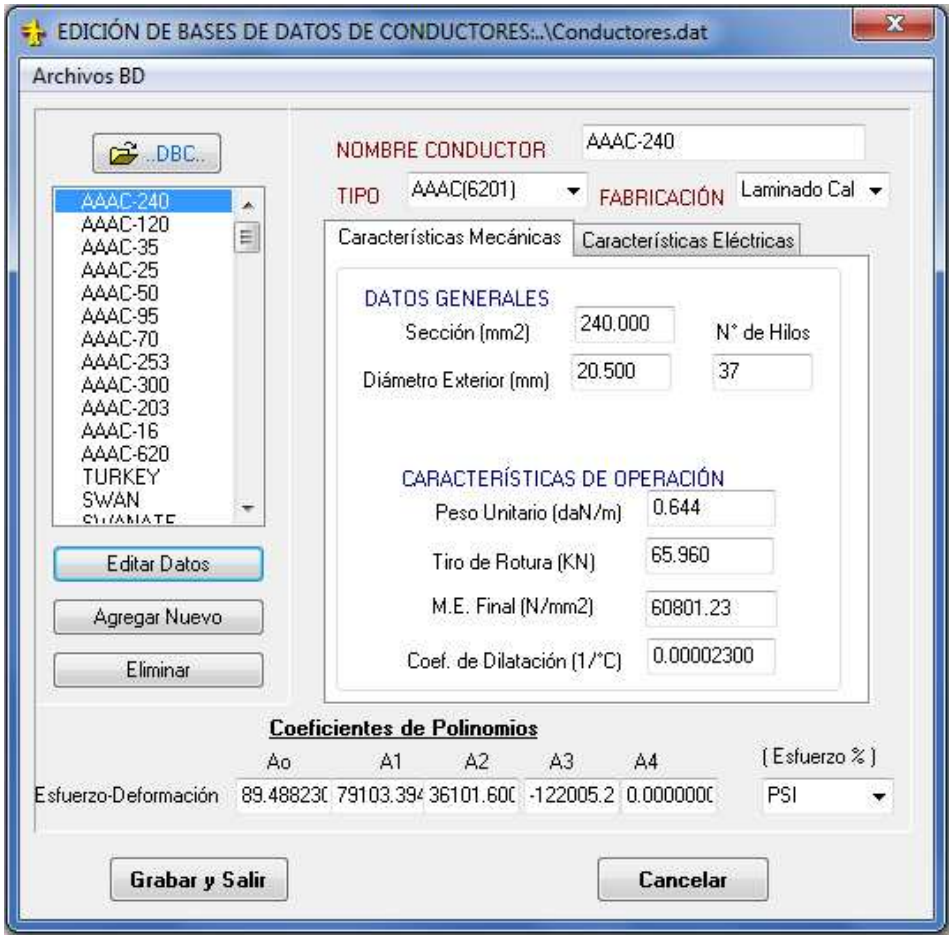



**Fig. 53**

### 4.2.1 CARGAR O GENERAR NUEVOS ARCHIVOS

- Para cargar datos de otro archivo usar el botón

. Y seleccionar la tabla que desee. Ejemplo “Conductores_AAAC.dat”.
- El archivo seleccionado será la base de datos de conductores que se aplicará a los proyectos.
- Para generar un nuevo archivo con otro nombre utilizar el Menú <**Archivos BD**>, Opción <**Guardar con otro Nombre**>. Ver **Fig. 54.**

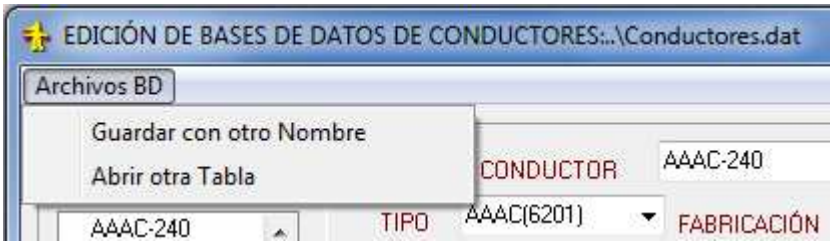



**Fig. 54**

- Se recomienda que al generar nuevos archivos utilice nombre sugerentes al tipo de información, de modo que sea fácil reconocerlo, cuando se quiera utilizar. Ejemplos “Conductores_AWG.dat”; “Conductores_DGE.dat”, etc.

### 4.2.2 EDICIÓN DE DATOS DE CONDUCTORES

**Agregar un nuevo Conductor**

- Seleccionar un elemento existente, luego usar el botón <Agregar Nuevo> (Ver **Fig. 55**) Aparecerá una ventana donde debe definir el Nombre y Tipo de Material del nuevo elemento. Ver **Fig. 56**

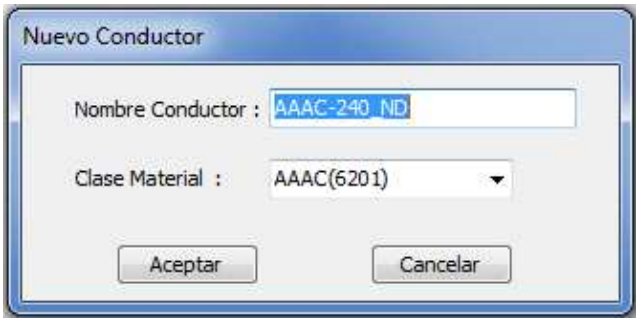



**Fig. 56**

- Al aceptar se genera el nuevo elemento, con nombre definido y con las mismas características que tenía el elemento previo y aparece al final de la lista.
- Para completar los datos del nuevo elemento usar la opción Editar Datos.

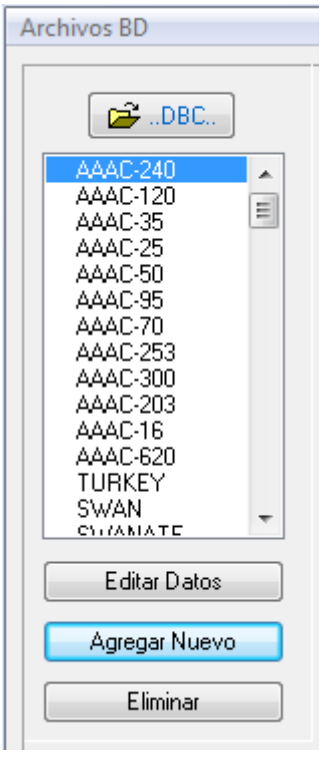



**Fig. 55**

**Editar Datos de un Conductor**

- En la lista seleccionar el elemento cuyos datos se desean modificar
- Usar el botón <Editar Datos>. Se activarán todos los cuadros. Proseguir y editar o todos los datos necesarios.
- Los cambios se realizan en forma automática para el elementos cuyos datos se que se están modificando.
- Para editar otro elemento seguir, el mismo procedimiento en forma consecutiva.

Los coeficientes del polinomio esfuerzo-elongación corresponden al conjunto del conductor (en caso de ser de 2 materiales). De acuerdo a las unidades en que se realizó las pruebas, se debe seleccionar la unidad de fuerza del esfuerzo e ingresar los coeficientes resultantes para esa unidad, considerando que la elongación está expresada en %.

**Eliminar Conductor**

- En la lista seleccionar el tipo de conductor que se desea eliminar.
- Usar el botón <Eliminar >.
- Al elegir esta opción, el tipo de conductor seleccionado será eliminada de la Base de Datos de Conductores.

Cuando termine todas las ediciones, usar el Botón <**Grabar y Salir**>, caso contrario se perderán todos los cambios efectuados.

## 4.3 BASES DE DATOS DE SOPORTES

Menú : Bases de Datos Generales
Opción : BD Soportes

**Fig. 57**

Al acceder se muestra la ventana “Edición de Datos de Soportes”: (véase **Fig. 58**).
En esta ventana se muestran las características para los diferentes tipos de soportes. Los Soportes están agrupados en: “Postes de Madera”, “Postes de Concreto”, “Postes de Metal”, “Postes de Fibra de Vidrio” y “Torres de Celosía”.
A través de esta ventana se puede realizar las tareas siguientes:

1. Ver todos los soportes disponibles; para lo cual el usuario deberá seleccionar la pestaña correspondiente para cada tipo de soporte. Cada poste o torre está representado por un nombre con su respectiva longitud y de manera opcional puede colocar alguna observación al mismo.

**Fig. 58**

2. Editar las características de cada poste; para lo cual el usuario deberá hacer doble clic en la celda correspondiente. Luego de realizar los cambios escoger la opción “Grabar y Salir” para guardar los cambios.
3. Agregar un nuevo soporte; para lo cual el usuario deberá hacer clic derecho con el mouse y seleccionar “Agregar Nuevo”, donde aparecerá una nueva fila con las celdas habilitadas para poder ingresar el nuevo soporte con su respectiva longitud. Para guardar los cambios escoger la opción “Grabar y Salir”.

4. Eliminar un soporte de la base de datos. Para esto seleccionar el poste o torre a eliminar y hacer clic derecho con el mouse y seleccionar “Eliminar” (ver **Fig. 58**)

5. Es importante destacar que en el caso de las torres, la denominación soporte corresponde al cuerpo de la torre desde la línea de tierra hasta la punta superior, Independientemente de su configuración geométrica (Ej. S+0, S+3, S-3, A+3, etc.).

**Nota:**

1) En el DLTCAD solo se configura la altura total de los soportes. La altura de empotramiento se debe fijar en “**Configuración General**”, según las características de cada proyecto.

2) Para guardar los cambios realizados, presionar la opción “Grabar y Salir” antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

# 5 TABLAS COMPLEMENTARIAS

Conformado por las siguientes tablas:

- Tabla de Atributos
- Tabla de Voltajes
- Tipos de Fundaciones
- Tipos de PAT

Todas estas tablas son editables en sus propias ventanas y para cada proyecto, pues los elementos por lo general no son numerosos.

## 5.1 TABLA DE ATRIBUTOS

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el icono "Tabla Atributos" del Menú "Datos del Proyecto".

Para agregar o eliminar un elemento, hacer clic con el botón derecho del mouse. Ver **Fig. 59**

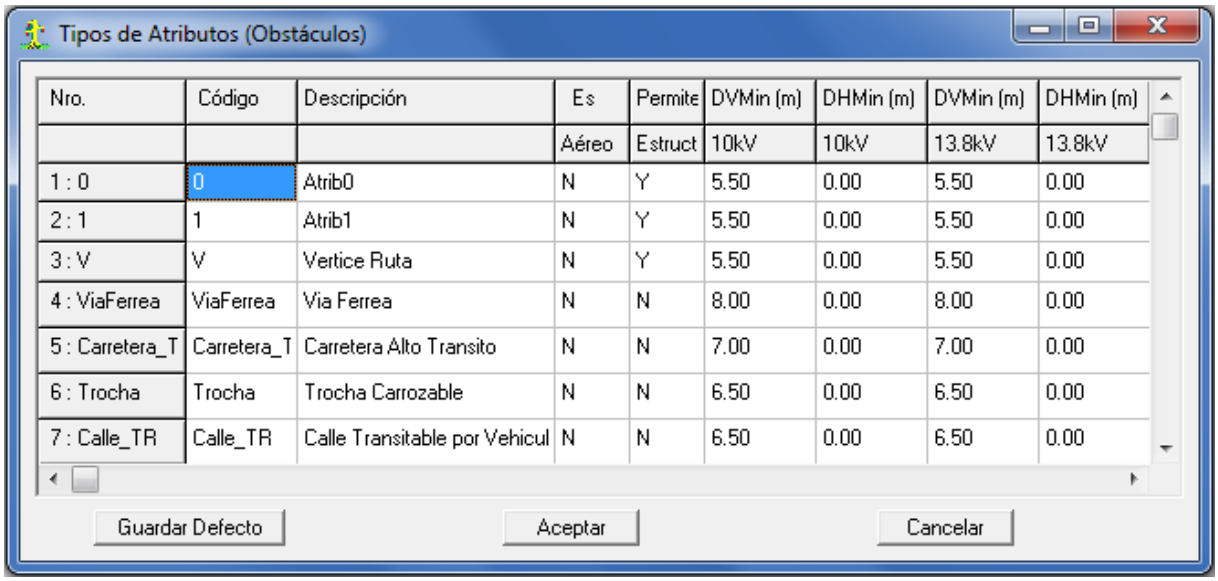



**Fig. 59**

## 5.2 TABLA DE VOLTAJES

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el icono "Tabla Voltajes" del Menú "Datos del Proyecto".

Para agregar o eliminar un elemento, hacer clic con botón derecho del mouse. Ver **Fig. 60**

Fig. 60

### 5.3 TIPOS DE FUNDACIONES

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el icono "Tipo de Fundaciones" del Menú "Datos del Proyecto".

Para agregar o eliminar un elemento, hacer clic con botón derecho del mouse.

Ver **Fig. 61**

Fig. 61

### 5.4 TIPOS DE PUESTAS A TIERRA

Se puede acceder a esta opción, seleccionando el icono "Tipo de PAT" del Menú "Datos del Proyecto".

Para agregar o eliminar un elemento, hacer clic con botón derecho del mouse. Donde se puede editar datos de tipos de puesta a tierra para el proyecto activo.

Ver **Fig. 62**

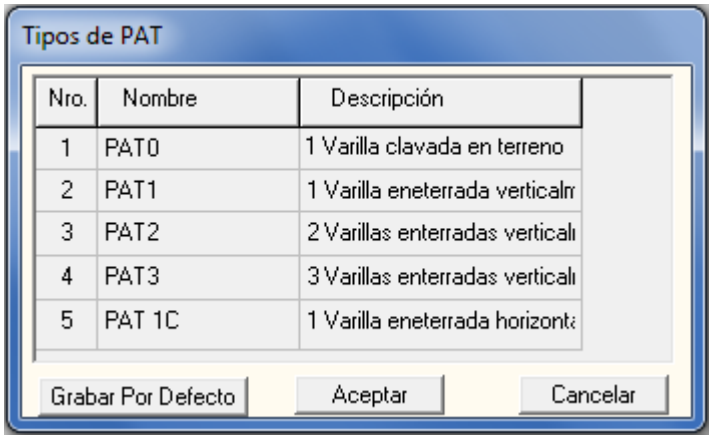

Tipos de PAT
Nro. Nombre Descripción
1 PAT0 1 Varilla clavada en terreno
2 PAT1 1 Varilla eneterrada verticalr
3 PAT2 2 Varillas enterradas verticali
4 PAT3 3 Varillas enterradas verticali
5 PAT 1C 1 Varilla eneterrada horizonta
Grabar Por Defecto
Aceptar
Cancelar

Fig. 62

# 6 DISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS Y DISEÑO DE UNA LÍNEA

El programa cuenta con dos métodos generales para la distribución de estructuras. Pudiendo el usuario emplear una combinación de acuerdo al criterio que considere más conveniente. En cualquiera de los casos el programa cuenta con numerosas herramientas adicionales que permiten desarrollar todas las modificaciones necesarias.
Para dar inicio a una distribución de estructuras es necesario tener definidos los tipos de estructuras, soportes y conductores que se utilizarán en el proyecto.

## 6.1 CARGAR DATOS DESDE LA BASE DE DATOS A UN PROYECTO

Menú : Datos del Proyecto

Como se vió en la sección anterior, el DLTCAD cuenta con una base de datos general, pero cada proyecto tiene una tabla de datos particular donde se pueden cargar la cantidad de elementos necesarios desde la Base de datos General, según el requerimiento del usuario. Esto se realiza en el Menú “Datos del Proyecto”, según las opciones que se elija.

### 6.1.1 Tabla de Armados del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto
Opción : Tabla de Armados

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “Estructuras del Proyecto” (Ver **Fig. 63**).

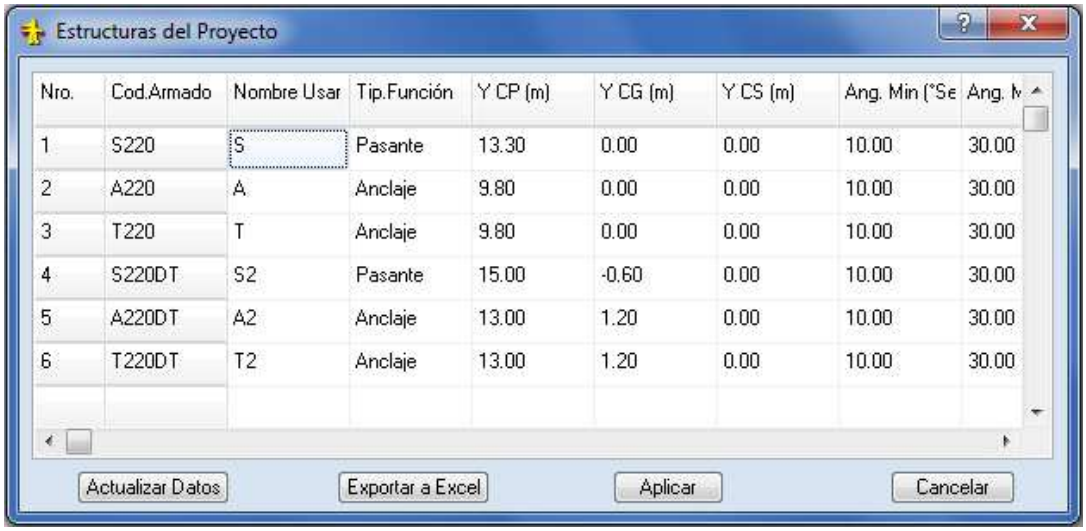

Estructuras del Proyecto
Nro. Cod.Armado Nombre Usar Tip.Función Y CP (m) Y CG (m) Y CS (m) Ang. Min (°Se Ang. M
1 S220 S Pasante 13.30 0.00 0.00 10.00 30.00
2 A220 A Anclaje 9.80 0.00 0.00 10.00 30.00
3 T220 T Anclaje 9.80 0.00 0.00 10.00 30.00
4 S220DT S2 Pasante 15.00 -0.60 0.00 10.00 30.00
5 A220DT A2 Anclaje 13.00 1.20 0.00 10.00 30.00
6 T220DT T2 Anclaje 13.00 1.20 0.00 10.00 30.00
Actualizar Datos
Exportar a Excel
Aplicar
Cancelar

**Fig. 63**

Cuando se crea un proyecto nuevo, por defecto se cargan todas las estructuras de la “Base de datos General”. Sin embargo el usuario cuenta con opciones que le permiten eliminar y cargar solo los elementos necesarios. Para acceder a las opciones de esta ventana presionar el botón derecho del ratón sobre esta ventana y aparece un menú con las opciones necesarias.

**Salir:**

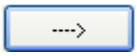
Para salir del menú de opciones.

**Agregar Nuevo:**

Permite agregar estructuras nuevas al proyecto. Para ello se muestra la ventana “Nuevo Dato”. En el lado izquierdo, se presenta la lista de todos los armados disponibles en la Base de Datos de Armados General que se encuentra activa.

En esta ventana se pueden realizar las siguientes tareas:

**Agregar nuevo armado:**

- Seleccionar el tipo de armado deseado y, a continuación, haga clic en el botón  . El tipo de armado será agregado al final de la lista, que se encuentra en lado derecho (véase **Fig. 64**). Se debe tener en cuenta que no pueden haber 2 estructuras con el mismo “Nombre Típico” para un proyecto en particular:
- Presionando el botón , podrá agregar todos los armados que existen en la BD de armados a la BD del proyecto.

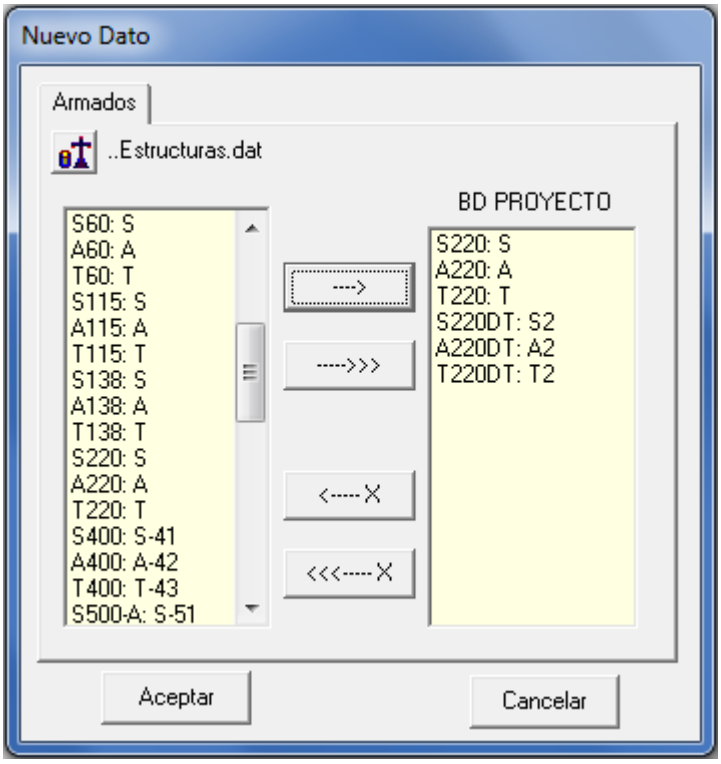



**Fig. 64**

**Quitar armado:**

- Seleccionar el tipo de armado que desea quitar de la lista y, a continuación, haga clic en el botón .
- Presionando el botón , podrá quitar todos los armados que existen en la lista BD del proyecto.

Cuando termine todas las acciones, usar el Botón <**Aceptar**>, para guardar los cambios que se hayan realizado, caso contrario usar el botón <**Cancelar**>.

**Eliminar:**

Al elegir esta opción el tipo de estructura seleccionado será eliminada de la tabla de datos del proyecto, pero se mantiene en la base de datos general (del Programa).

**Borrar Todo:**

Elimina todas los tipos de estructuras cargados en la tabla de datos del proyecto, exceptuando los tipos que estén siendo utilizados en la distribución de estructuras actual.

**Actualizar Datos:**

Cuando en la base de datos general se ha realizado alguna modificación de datos de una estructura, con esta opción se actualizan los cambios en la tabla de datos del proyecto. (véase **Fig. 65**).

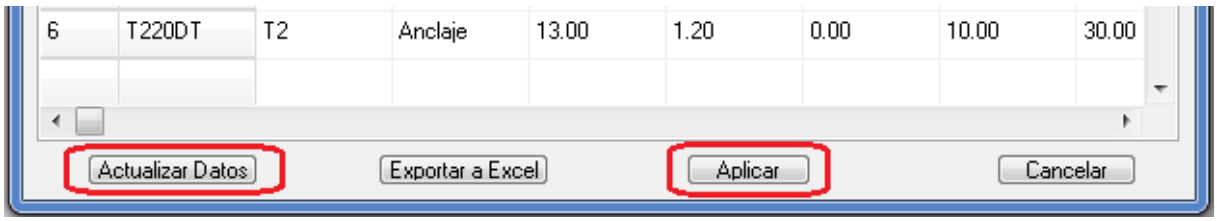



**Fig. 65**

**Nota:**

Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar la opción “Aplicar” antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

### 6.1.2 Tabla de Conductores del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto
Opción : Tabla de Conductores

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar los tipos de conductores del proyecto o actualizar datos, (véase **Fig. 66**). De forma similar que para el caso de estructuras.

**Fig. 66**

### 6.1.3 Tabla de Soportes del Proyecto :

Menú : Datos del Proyecto

Opción : Tabla de Soportes

Al acceder a esta opción se muestra la ventana “Soportes del Proyecto” (Ver **Fig. 67**).

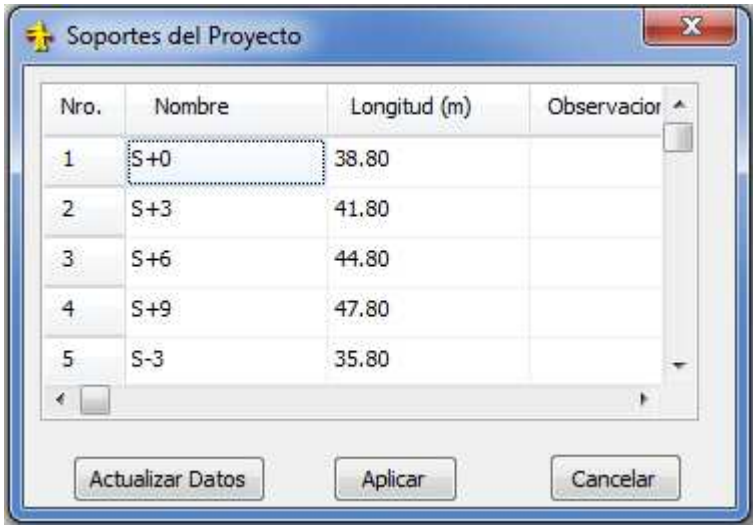



**Fig. 67**

A través de esta ventana se pueden cargar o eliminar los tipos de soportes del proyecto o actualizar datos desde la base de datos general. Para acceder a estas opciones hacer clic con el botón derecho del ratón. Se mostrará una lista de opciones en un menú Pop Up.

Las opciones que se muestran en el menú Pop Up, tienen las mismas funciones descritas para el caso de las estructuras.

**Agregar Nuevo:**

Permite agregar nuevos soportes al proyecto. Para ello se muestra la ventana “Nuevo Dato”. En el lado izquierdo, se presenta la lista de todos los tipos de soportes disponibles en la Base de Datos de Soportes General. (véase **Fig. 68**).

En esta ventana se pueden realizar las siguientes tareas:

**Agregar nuevo soporte:**

- Mediante el menú despegable que aparece al hacer clic con el ratón, se muestra los diferentes tipos soporte.
- Seleccionar el tipo de soporte deseado y, a continuación, haga clic

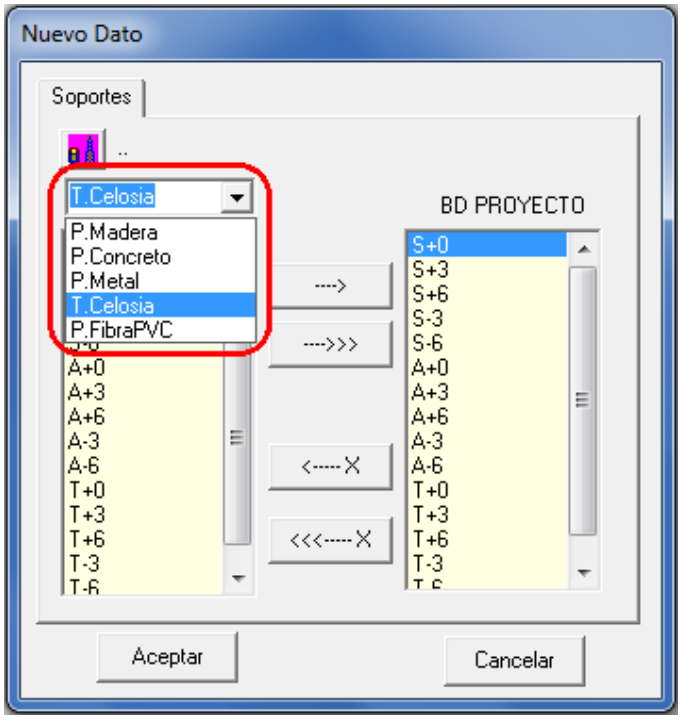
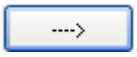



**Fig. 68**

en el botón  . El tipo de soporte será agregado al final de la lista, que se encuentra en lado derecho. Se debe tener en cuenta que no pueden haber dos soportes con el mismo "Nombre Típico" para un proyecto en particular:

- Presionando el botón , podrá agregar todos los soportes que existen en la BD de soportes a la BD del proyecto.

**Quitar soporte:**

- Seleccionar el tipo de soporte que desea quitar de la lista y, a continuación, haga clic en el botón .
- Presionando el botón , podrá quitar todos los soportes que existen en la lista BD del proyecto.

Cuando termine todas las acciones, usar el Botón <**Aceptar**>, para guardar los cambios que se hayan realizado, caso contrario usar el botón <**Cancelar**>.

**Eliminar:**

Al elegir esta opción el tipo de soporte seleccionado será eliminada de la tabla de datos del proyecto, pero se mantiene en la base de datos general (del Programa).

**Borrar Todo:**

Elimina todas los tipos de soportes cargados en la tabla de datos del proyecto, exceptuando los tipos que estén siendo utilizados en la distribución de estructuras actual.

**Actualizar Datos:**

Cuando en la base de datos general se ha realizado alguna modificación de datos de soporte, con esta opción se actualizan los cambios en la tabla de datos del proyecto.

> **Nota:**
> Para guardar cualquier cambio realizado se debe presionar la opción "Aceptar" antes de cerrar la ventana. De lo contrario ningún cambio que se haya realizado será almacenado.

## 6.2 DATOS POR OMISIÓN

Menú : Diseño Vista Perfil
Opción : Datos por Omisión

Al acceder se muestra la ventana "Datos por Omisión": (véase **Fig. 70**).

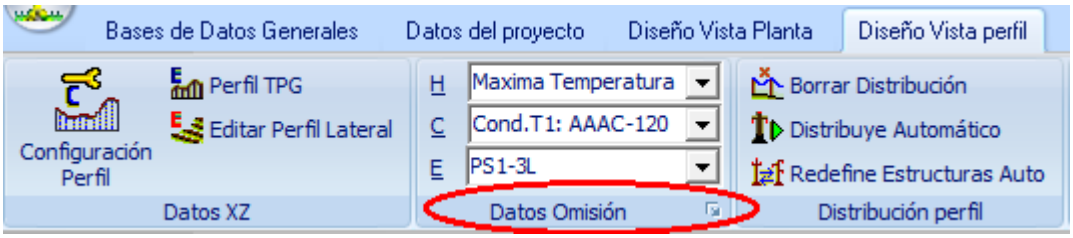



**Fig. 69**

En esta ventana se definen los datos por omisión que serán considerados por el DLTCAD al realizar la distribución de estructuras. Es importante hacer esta selección previa a la distribución de estructuras.

**Fig. 70**

## 6.3 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA

Menú : Diseñó Vista de Perfil
Opción : Distribuye Automático

El modo de "**Distribución Automática**" toma 3 criterios:

- Ubicación de ángulos topográficos
- Distancia mínima de seguridad al terreno
- Vano máximo

El programa ubica la estructura a una distancia al vano máximo, según la configuración general, ó en la ubicación del siguiente ángulo topográfico, el que ocurra primero; luego verifica si se cumple con la distancia mínima de seguridad al terreno. En caso de no cumplir con la distancia mínima de seguridad, reduce el vano o coloca una estructura intermedia según sea el caso.

Esta distribución se desarrolla con un solo tipo de estructura, el que haya sido definido por omisión. Luego el usuario deberá redefinir aquellos que considere necesarios mediante la opción "**Editar Estructuras**".

Esta distribución se realiza a partir de la última estructura que se tenga hasta el final. Si aún no se tiene ninguna distribución lo hace para todo el perfil topográfico.

## 6.4 ELIMINAR ESTRUCTURA HASTA EL FINAL

Menú : Diseñó Vista de Perfil

Opción : Eliminar Estructura hasta el final

Esta opción es muy útil, para cuando queremos eliminar automáticamente todas las estructuras que se encuentran desde el final hasta la estructura seleccionada, excluyendo la eliminación a la estructura seleccionada

Para iniciar seleccionamos la opción y con el puntero del mouse seleccionamos dando un clic a la estructura que no se eliminara; inmediatamente aparecerá un mensaje donde se le informa que se perderá parte de la distribución actual que tiene el proyecto; Al dar su confirmación se eliminará todas las estructuras desde el final hasta una estructura después de la seleccionada.

## 6.5 BORRAR DISTRIBUCIÓN

Menú : Diseñó Vista de Perfil

Opción : Borrar Distribución

Esta opción es muy útil, porque nos ayuda a eliminar toda la distribución efectuada al proyecto activo.

Para iniciar seleccionamos esta opción en la cual aparecerá un mensaje de confirmación donde se le informa que se eliminará la distribución actual que tiene el proyecto.

## 6.6 DISTRIBUCIÓN ASISTIDA

La distribución manual se realiza insertando estructuras uno por uno, para lo cual se puede seguir el siguiente procedimiento:

a) Se define las estructuras, soportes y conductor a ser aplicados, utilizando el ícono "Datos por Omisión". En esta ventana se debe definir el tipo de soporte, tipo de estructura y el tipo de conductor.

b) Activar la opción de Insertar Estructura, mediante el ícono , ó en el menú Pop Up (ver **Fig. 71**) que se activa con el botón derecho del ratón.

c) El puntero del ratón cambiará, lo cual indica que está activado el modo insertar estructuras.

d) Hacer Clic con el ratón en los puntos donde desee insertar las estructuras y automáticamente se generarán las catenarias.

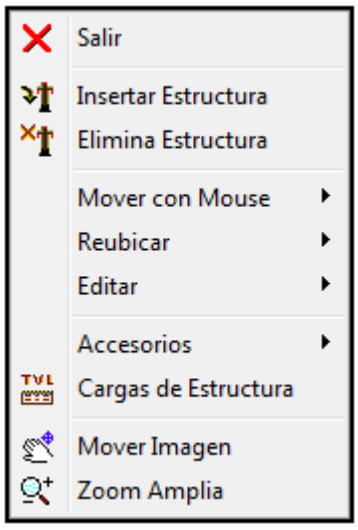



**Fig. 71**

e) Para salir del modo insertar estructuras, seleccionar la opción "Salir" en el Menú Pop Up.

f) Si desea insertar otro tipo de estructuras repetir desde el paso (a).

## 6.7 HERRAMIENTAS DE DISEÑO

**Editar Estructura:**

Esta opción permite redefinir ó cambiar los elementos de una estructura existente en la distribución.

El procedimiento para editar una estructura es el siguiente:

a) Activar la función “edición de estructuras”, mediante el ícono que aparece en la fila inferior de la ventana <Editar Distribución> del menú <Diseño Vista perfil> del Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón . Al hacer clic en este ícono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de estructuras.

b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la estructura que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la **Fig. 72.**

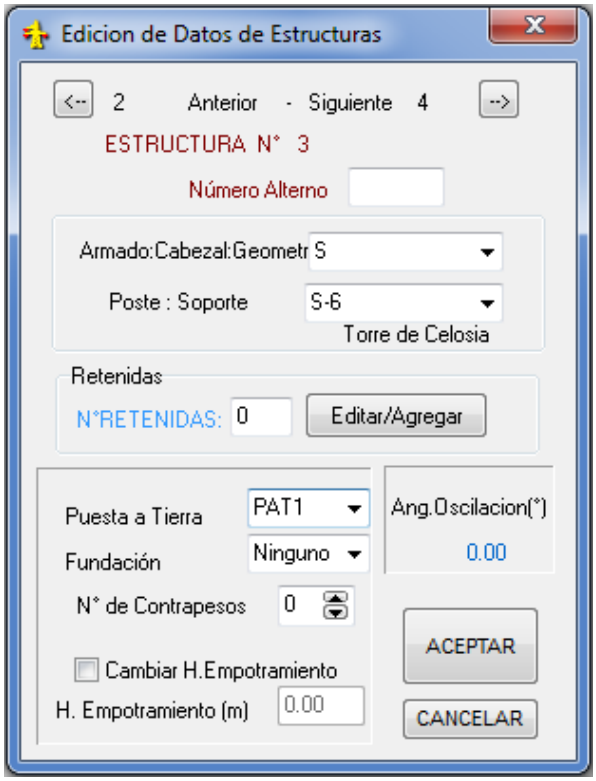



**Fig. 72**

c) Hacer los cambios que desea realizar y presionar el botón <Aceptar> para guardar dichos cambios.

d) Para salir del modo editar estructuras seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

**Eliminar Estructura:**

Permite eliminar estructuras en forma gráfica, con solo hacer clic en la cercanía de la estructura que se desea eliminar. Al borrar una estructura todos los cálculos se actualizan automáticamente.

El procedimiento para borrar una estructura es el siguiente:

a) Activar la función “Eliminar estructuras” mediante el Icono , que aparece en la fila inferior de la ventana <Editar Distribución> del menú <Diseño Vista perfil> ó la opción “Eliminar estructuras” del Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón.
b) El indicador del ratón cambia de ícono, lo cual indica que está activada la función.
c) Hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre la estructura que se desea eliminar.
d) Repetir el paso (c) tantas veces sea necesario, para borrar las estructuras que desee.
e) Para salir del modo “borrar estructuras” seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

**Editar Catenaria**

Esta opción permite cambiar el tipo de conductor en un vano particular o variar el tiro EDS ya sea en un vano o en un tramo de vanos.

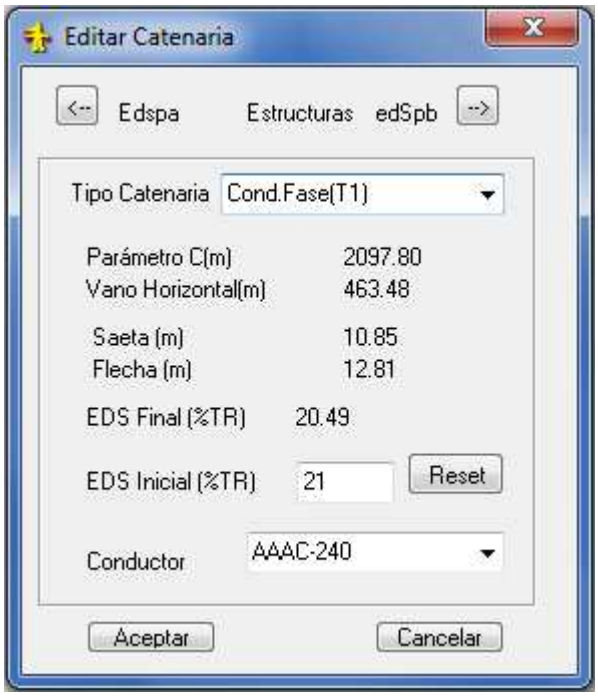



Fig. 73

El procedimiento para editar una catenaria es el siguiente:

a) Activar la función de edición de estructuras, mediante el ícono que aparece en la fila inferior de la ventana <Editar Distribución> del menú <Diseño Vista perfil>. Al hacer clic en este icono el puntero del ratón cambia de modo, lo cual indica que está activada la función de edición de catenarias.

b) Con la función activada, hacer clic con el botón izquierdo del ratón, sobre la catenaria que se desea editar. Aparecerá la ventana que se muestra en la **Fig. 73.**

c) Hacer los cambios que desea realizar y presionar el botón <Aceptar> para guardar dichos cambios.

d) Para salir del modo editar catenaria seleccionar la opción “Salir” en el Menú Pop Up.

**Mover con mouse:**

Estas opciones permiten mover en forma gráfica con el ratón la ubicación de las estructuras, variar el tiro EDS inicial de las catenarias o mover un punto de perfil en particular. La particularidad de esta opción es que al momento de mover uno de los elementos mencionados, automáticamente se recalculan los elementos que son afectados por ese desplazamiento.

Para acceder a una de estas opciones se hace mediante el Menú Pop Up que se activa con el botón derecho del ratón (Ver **Fig. 74**).

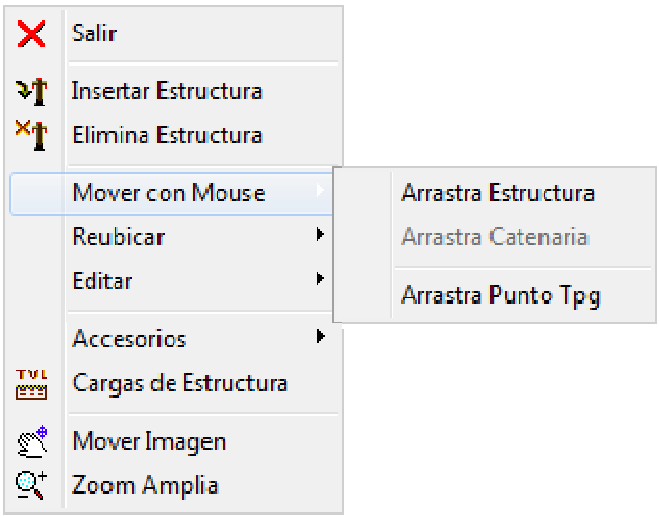



Fig. 74

Una vez seleccionado la opción correspondiente, la selección de la estructura, conductor o punto de perfil a mover se hace presionando el botón izquierdo del ratón sobre el objeto a mover, luego el movimiento del objeto seleccionado se hace sin dejar de presionar el botón hasta ubicar el objeto en el nuevo lugar.

Al realizar estas tareas el DLTCAD ofrece una visión en tiempo real de cómo es que varía la disposición de los objetos, como resultado del movimiento del objeto seleccionado, permitiéndonos mantener el movimiento hasta ubicar el objeto en una posición adecuada.

**Herramientas para reubicar estructuras:**

Estas opciones permiten reubicar una estructura particular desde su posición a otras posiciones mediante diferentes métodos, según se aprecia en la **Fig. 75.**

El procedimiento a seguir para estas opciones es la siguiente:

a) Acércarse con el cursor del ratón a la estructura que se desea reubicar.
b) Con el botón derecho del ratón activa el menú Pop Up (Ver **Fig. 75**) seleccionar la forma de reubicación que se desea hacer.
c) Al seleccionar una de las opciones disponibles aparecerá un mensaje o una ventana que nos indicará los pasos a seguir.
d) Se debe seguir los pasos del (a) al (c), para cada reubicación.

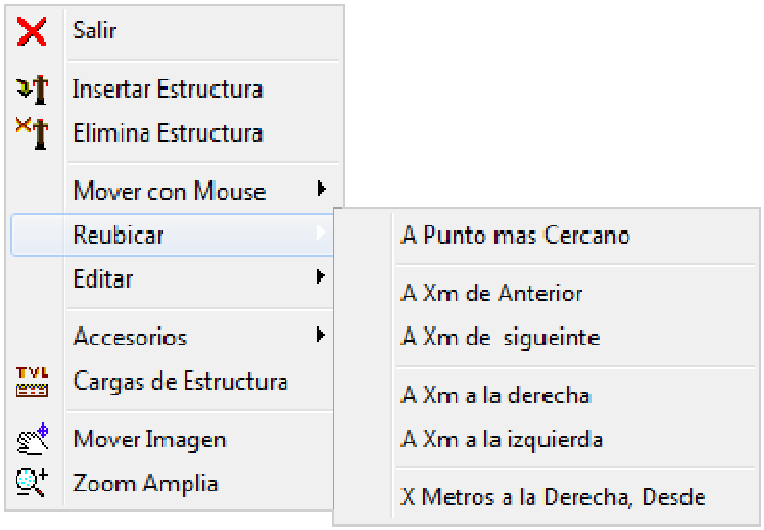



**Fig. 75**

El uso de estas herramientas nos proporciona, a diferencia de las opciones de movimiento con el mouse – más exactitud en los cambios de posición a realizar. A continuación se da mayor detalle de las opciones de movimiento con la herramienta “Reubicar”:

**Soporte a punto más cercano:**

Al seleccionar esta herramienta el siguiente mensaje es mostrado:

Entonces bastará con hacer clic con el botón izquierdo del mouse en la cercanía del “punto de perfil” dónde deseamos que se ubique la estructura seleccionada.

**Soporte a Xm del anterior:**

Al seleccionar esta opción se ingresa a la ventana “Nueva Posición”, (Ver **Fig. 76**):

Luego ingresar la distancia en metros – desde la estructura anterior – La estructura seleccionada se reubicará a X

**Fig. 76**

metros a la derecha de la estructura anterior.

**Soporte a Xm del siguiente:**

Al seleccionar se muestra la ventana “Nueva Posición” (**Fig. 76**). Donde se ingresa la distancia – partiendo desde la estructura derecha – La estructura seleccionada se reubicará a X metros a la izquierda de la estructura siguiente.

**Soporte, Xm a la derecha:**

Al seleccionar esta opción se muestra la ventana “Nueva Posición” (**Fig. 76**), donde se ingresa la distancia que se desea mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a X metros a la derecha de su ubicación anterior.

**Soporte, Xm a la izquierda:**

Al seleccionar esta opción se muestra la ventana “Nueva Posición” (**Fig. 76**), donde se ingresa la distancia que se desea mover la estructura seleccionada. La estructura seleccionada se ubicará a X metros a la izquierda de su ubicación anterior.

**X Metros a la Derecha, Desde:**

Esta opción nos permite desplazar X metros hacia la derecha todas las estructuras desde la estructura seleccionada hasta la última estructura.

Al seleccionar se muestra la ventana “Nueva Posición” (**Fig. 76**): Aquí se ingresa la distancia que se desea desplazar cada una de las estructuras comprendidas en el rango, a partir de la estructura seleccionada.

**Herramientas “Accesorios”:**

Éstas incluyen la inserción o eliminación de puntos de perfil, el desplazamiento de cota y progresiva, y la eliminación de soportes hasta el final.

El acceso a estas herramientas es a través del botón derecho del ratón y la selección de la opción “Accesorios”. (**Fig. 77**)

Las opciones que contiene la herramienta “Accesorios”:

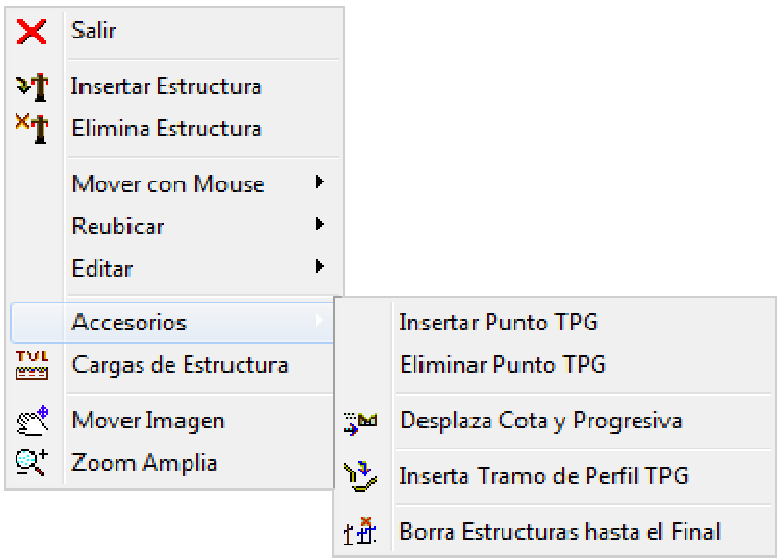



**Fig. 77**

**Insertar Punto TPG:**

Cuando se selecciona esta opción se podrá insertar puntos de perfil simplemente haciendo clic sobre el punto en el espacio de trabajo donde se desea insertar un punto de perfil. Se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico. El nuevo punto de perfil será etiquetado automáticamente con la palabra “Nuevo”.

**Eliminar Punto TPG:**

Cuando se selecciona esta opción se podrá eliminar puntos de perfil simplemente haciendo clic en la cercanía del punto de perfil a eliminar. Al igual que la herramienta anterior se observará inmediatamente como varía el perfil topográfico.

**Desplaza cota y progresiva:**

Esta herramienta nos permite desplazar la cota y/o progresiva a partir de un punto en adelante. (véase **Fig. 78**).

Ejemplo: En la siguiente figura se simula el desplazamiento de la cota 129,044 al 119,044 y la acumulada 1835,715 al nuevo valor de 1825,715. En este caso la cota baja 10m a partir del punto seleccionado hasta el final y la progresiva se contrae en igual longitud.

**Fig. 78**

En esta ventana en el lado izquierdo se muestra los valores actuales de progresiva y cota del punto de perfil seleccionado, en la parte derecha se debe ingresar los nuevos valores para la progresiva y cota del punto de perfil seleccionado.

Para nuestro caso estamos ingresando valores con una diferencia de –10 metros tanto para la progresiva y la cota, esto significa que a partir del punto de perfil seleccionado en adelante todos los puntos serán desplazados 10 metros hacia la izquierda y 10 metros hacia abajo.

**Agregar Estructuras a Perfil**

En el cuadro de datos de perfil topográfico se adicionan nuevas filas de datos según la ubicación de las estructuras en el proyecto, además en la columna “comentario” se inserta el nombre del armado y el soporte que forman la estructura. (véase **Fig. 79**).

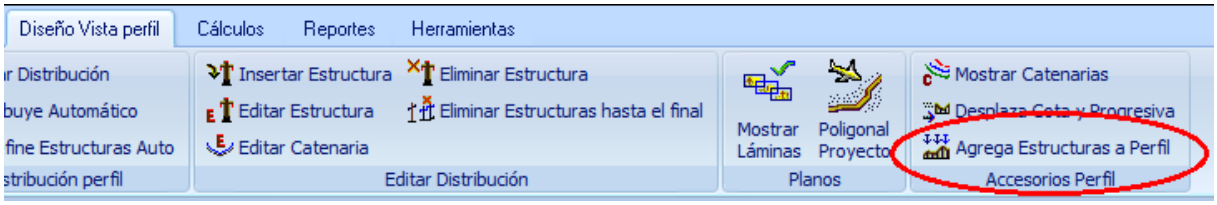



**Fig. 79**

**Herramientas para Visualización:**

Las herramientas de visualización permiten desplazarnos a través del espacio de trabajo, disminuir o aumentar la ventana del espacio de trabajo, cambiar de vistas, etc.

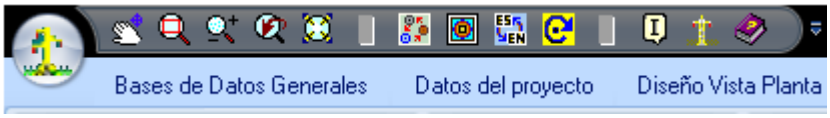



**Fig. 80**

Para acceder a estas herramientas hacer clic con el botón izquierdo del ratón sobre el ícono correspondiente a la acción que deseamos realizar o herramienta que deseamos activar. La ubicación de estos íconos se muestra en la **Fig. 80**.

También se puede acceder directamente en el Menú Pop Up que emerge con el botón derecho del ratón, cuando se ha seleccionado por primera vez uno de los íconos de visualización de la **Fig. 81**.

A continuación se explica la función de cada una de las herramientas de visualización.

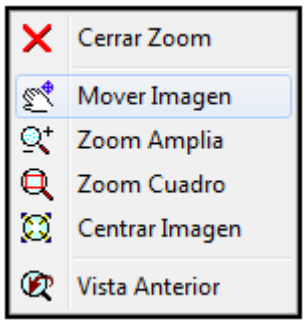



**Fig. 81**

**Mover o Desplazar Imagen** **:**

Para mover o desplazar la imagen mediante el movimiento del mouse, para esto seguimos el siguiente procedimiento.

1. Active la herramienta “Mover” o “Desplazar Imagen”.
2. El cursor del ratón toma la forma de una mano.
3. Para desplazar la imagen presione el botón izquierdo del ratón y sin soltarlo desplácese en la dirección que desea mover la imagen.

   **Nota:**

   * Con esta herramienta no se modifica la escala de visualización.

**Reducir o Ampliar Imagen** **:**

Con esta herramienta podemos modificar la escala de visualización, tanto vertical como horizontalmente. Siga el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta “Ampliar” o “Ampliar Imagen”
2. Ubíquese en un punto cualquiera del espacio de trabajo.
3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)

4. Note que si mueve el ratón en el eje X, la imagen se amplifica o comprime en forma horizontal (amplifica a la derecha y comprime a la izquierda)
5. Si hace el paso 4 pero en el eje Y, la imagen se amplifica o comprime en forma vertical (amplifica hacia arriba, comprime hacia abajo).
6. Puede repetir los pasos 4 y 5 las veces que sea necesario para ver una imagen más clara.

**Ampliar Zona** **:**

Nos permite ampliar una zona rectangular del espacio de trabajo. Para esto seguimos el siguiente procedimiento:

1. Active la herramienta “Ampliar Zona”
2. Ubíquese con el ratón en el punto donde se inicia el área a amplificar.
3. Presione el botón izquierdo del mouse y desplácelo en cualquier dirección a criterio (manteniendo presionado el botón izquierdo)
4. Note que se dibuja un marco rectangular desde el primer punto.
5. Cuando suelte el ratón se amplifica la región que ha sido seleccionada.
6. Puede repetir esta opción las veces que crea necesario, para visualizar el gráfico lo más cercano posible.

**Centrar Imagen** **:**

Mediante el uso de esta herramienta obtenemos una vista de todo el perfil topográfico del proyecto. Las escalas vertical y horizontal se ajustan automáticamente. Para su ejecución simplemente hacer clic sobre el ícono correspondiente.

**Vista Anterior** **:**

Para obtener la vista anterior a cualquier modificación en la visualización del proyecto. Para utilizar la herramienta hacer clic sobre el ícono correspondiente.

**Actualizar Datos Perfil Topográfico** **(Aplicable a datos topográficos cargados en Formato2):**

Mediante esta opción actualizamos el perfil topográfico de un proyecto a partir de un archivo de topografía (extensión TPG). (véase **Fig. 82**).

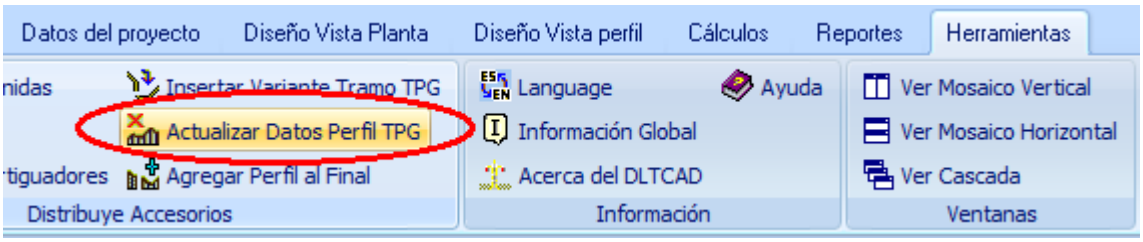



**Fig. 82**

Para proceder a la actualización simplemente localizamos el archivo que contiene la topografía actualizada en la ventana y presionamos “Abrir” (Ver **fig. 83**).

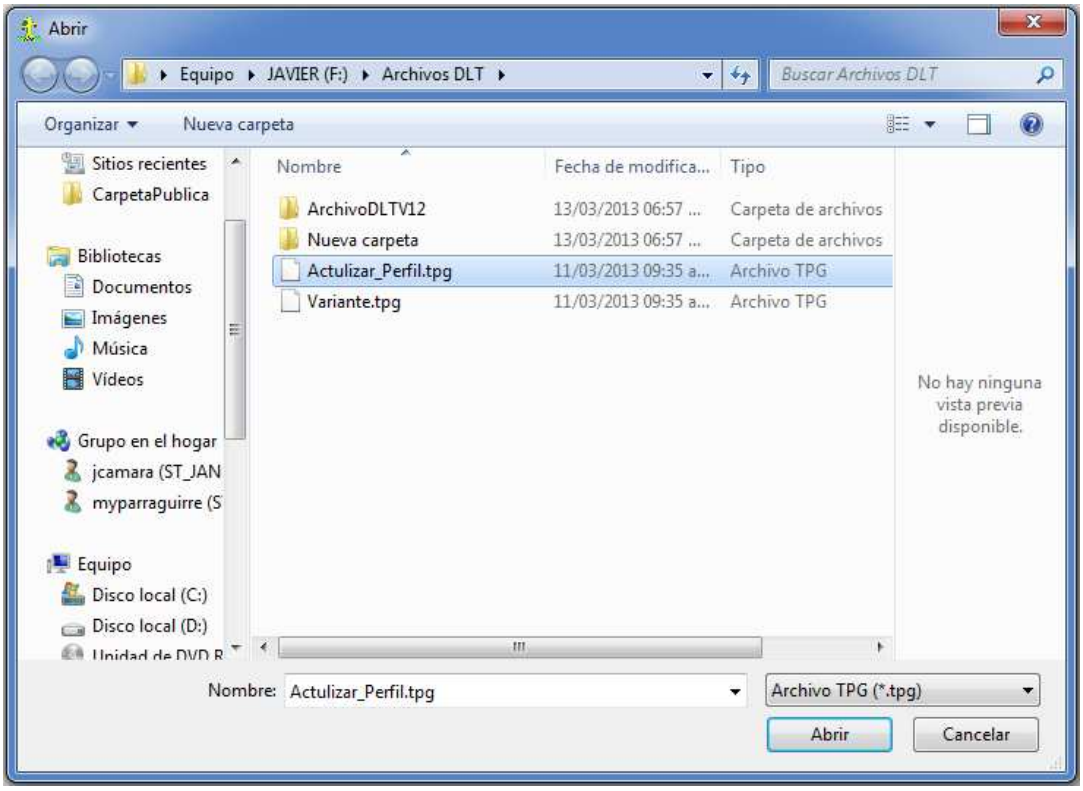



**Fig. 83**

El procedimiento posterior es el que se indica en la **sección 2.1.2** de este manual

# 7 OPCIONES DE CÁLCULOS MECÁNICOS

## 7.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Menú : Cálculos

Opción : Cálculo Mecánico del Conductor

Mediante esta opción se simula un cálculo mecánico de conductores para un rango de vanos y un desnivel preestablecido. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan todas las catenarias de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Es necesario configurar los siguientes datos:

**Vano Inicial** : Valor inicial del rango de vanos para los cuales realizará el cálculo.

**Vano Final** : Valor final del rango de vanos.

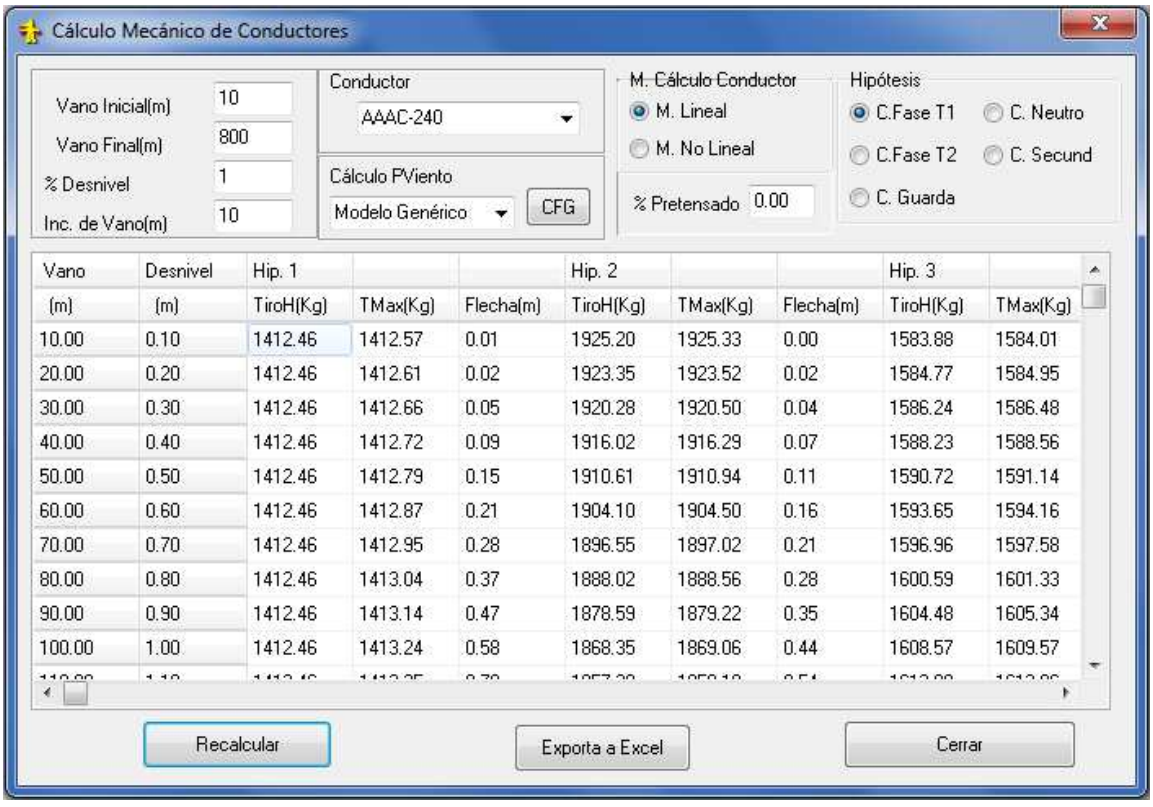
**% Desnivel/Vano** : Inclinación promedio del terreno que se considerará para el cálculo.

**Inc. De Vano** : Valores de incremento de vanos desde el valor inicial hasta el valor final.

**Conductor** : Conductor para el cual se realizará el cálculo.

**Hipótesis** : Define la hipótesis a ser aplicado para el cálculo mecánico de conductores (C.Fase T1, C.Fase T2, CGuarda, C.Neutro, C.Secund: Hipótesis del Conductor de fase la primera terna, Conductor de fase la segunda terna, Cable de Guarda, Cable neutro, Conductor Secundario, respectivamente.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase **Fig. 84**).




| Vano | Desnivel | Hip. 1 | | | Hip. 2 | | | Hip. 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m) | (m) | TiroH(Kg) | TMax(Kg) | Flecha(m) | TiroH(Kg) | TMax(Kg) | Flecha(m) | TiroH(Kg) | TMax(Kg) |
| 10.00 | 0.10 | 1412.46 | 1412.57 | 0.01 | 1925.20 | 1925.33 | 0.00 | 1583.88 | 1584.01 |
| 20.00 | 0.20 | 1412.46 | 1412.61 | 0.02 | 1923.35 | 1923.52 | 0.02 | 1584.77 | 1584.95 |
| 30.00 | 0.30 | 1412.46 | 1412.66 | 0.05 | 1920.28 | 1920.50 | 0.04 | 1586.24 | 1586.48 |
| 40.00 | 0.40 | 1412.46 | 1412.72 | 0.09 | 1916.02 | 1916.29 | 0.07 | 1588.23 | 1588.56 |
| 50.00 | 0.50 | 1412.46 | 1412.79 | 0.15 | 1910.61 | 1910.94 | 0.11 | 1590.72 | 1591.14 |
| 60.00 | 0.60 | 1412.46 | 1412.87 | 0.21 | 1904.10 | 1904.50 | 0.16 | 1593.65 | 1594.16 |
| 70.00 | 0.70 | 1412.46 | 1412.95 | 0.28 | 1896.55 | 1897.02 | 0.21 | 1596.96 | 1597.58 |
| 80.00 | 0.80 | 1412.46 | 1413.04 | 0.37 | 1888.02 | 1888.56 | 0.28 | 1600.59 | 1601.33 |
| 90.00 | 0.90 | 1412.46 | 1413.14 | 0.47 | 1878.59 | 1879.22 | 0.35 | 1604.48 | 1605.34 |
| 100.00 | 1.00 | 1412.46 | 1413.24 | 0.58 | 1868.35 | 1869.06 | 0.44 | 1608.57 | 1609.57 |

**Fig. 84**

Para exportar los resultados a una hoja de cálculo en Excel, hacer clic en el botón <Exporta a Excel> (Véase **Fig. 84**).

## 7.2 SIMULA CÁLCULO DE EDS FINAL

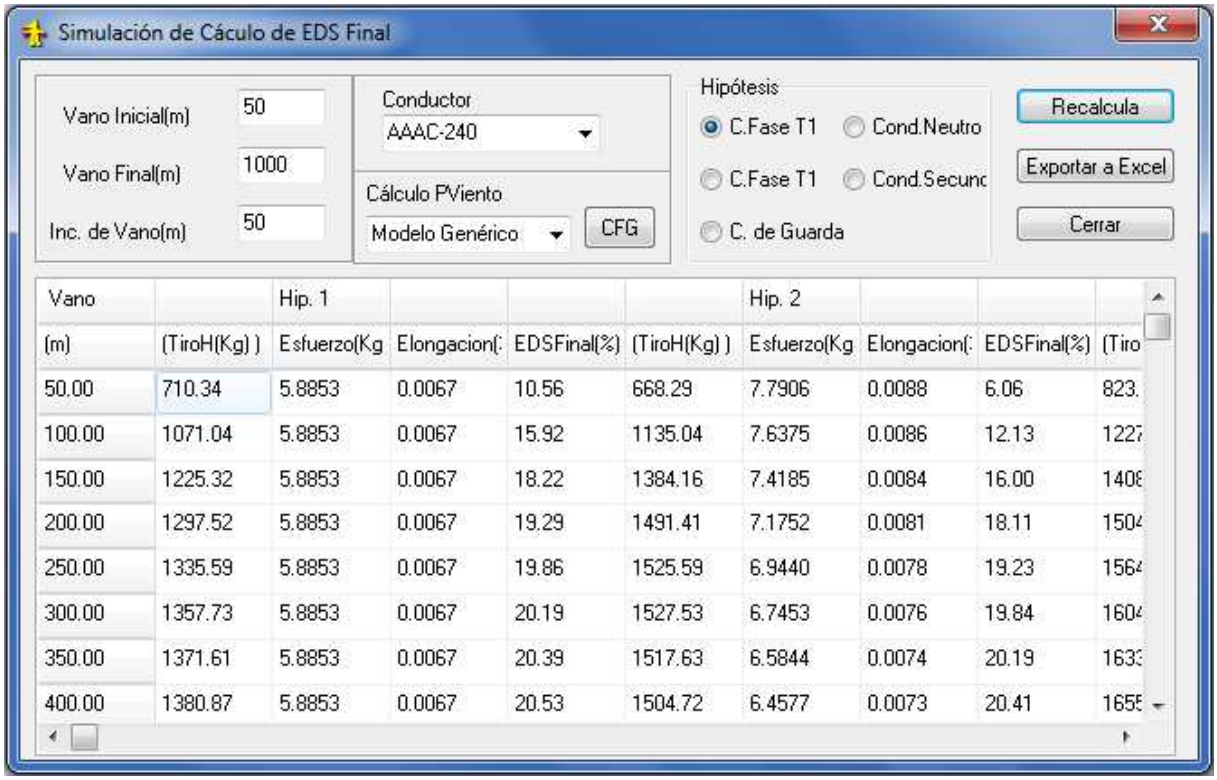
Menú : Cálculos

Opción : Simula EDS Final

Mediante esta opción se simula un cálculo del EDS final para un rango de vanos. Cabe indicar que este cálculo es una simulación que sirve como información referencial al usuario. En la distribución de estructuras se calculan las elongaciones y el EDS final para cada catenaria de acuerdo a sus condiciones reales de diseño.

Los datos a configurar son similares que para el caso del cálculo mecánico de conductores.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular> (Véase **Fig. 85**).




| Vano | | Hip. 1 | | | | Hip. 2 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m) | (TiroH(Kg) ) | Esfuerzo(Kg | Elongacion(: | EDSFinal(%) | (TiroH(Kg) ) | Esfuerzo(Kg | Elongacion(: | EDSFinal(%) | (Tiro |
| 50.00 | 710.34 | 5.8853 | 0.0067 | 10.56 | 668.29 | 7.7906 | 0.0088 | 6.06 | 823. |
| 100.00 | 1071.04 | 5.8853 | 0.0067 | 15.92 | 1135.04 | 7.6375 | 0.0086 | 12.13 | 1227 |
| 150.00 | 1225.32 | 5.8853 | 0.0067 | 18.22 | 1384.16 | 7.4185 | 0.0084 | 16.00 | 1408 |
| 200.00 | 1297.52 | 5.8853 | 0.0067 | 19.29 | 1491.41 | 7.1752 | 0.0081 | 18.11 | 1504 |
| 250.00 | 1335.59 | 5.8853 | 0.0067 | 19.86 | 1525.59 | 6.9440 | 0.0078 | 19.23 | 1564 |
| 300.00 | 1357.73 | 5.8853 | 0.0067 | 20.19 | 1527.53 | 6.7453 | 0.0076 | 19.84 | 1604 |
| 350.00 | 1371.61 | 5.8853 | 0.0067 | 20.39 | 1517.63 | 6.5844 | 0.0074 | 20.19 | 1633 |
| 400.00 | 1380.87 | 5.8853 | 0.0067 | 20.53 | 1504.72 | 6.4577 | 0.0073 | 20.41 | 1655 |

**Fig. 85**

## 7.3 TABLA DE TENSADO SOBRE POLEAS

Menú : Cálculos

Opción : Tabla Offset

Mediante esta opción se calcula una tabla de flechas y corrimiento de conductor (offset) por efecto del tendido sobre poleas. El cálculo se desarrolla para el conductor Principal en la hipótesis de “Tendido de Conductor” en condiciones de EDS inicial.

Antes de ejecutar se debe definir en la ventana de “Configuración General” (Véase **Fig. 86**) los siguientes datos:

- Peso de las polea
- Peso de las cadenas de aisladores
- Longitud de las cadenas de aisladores

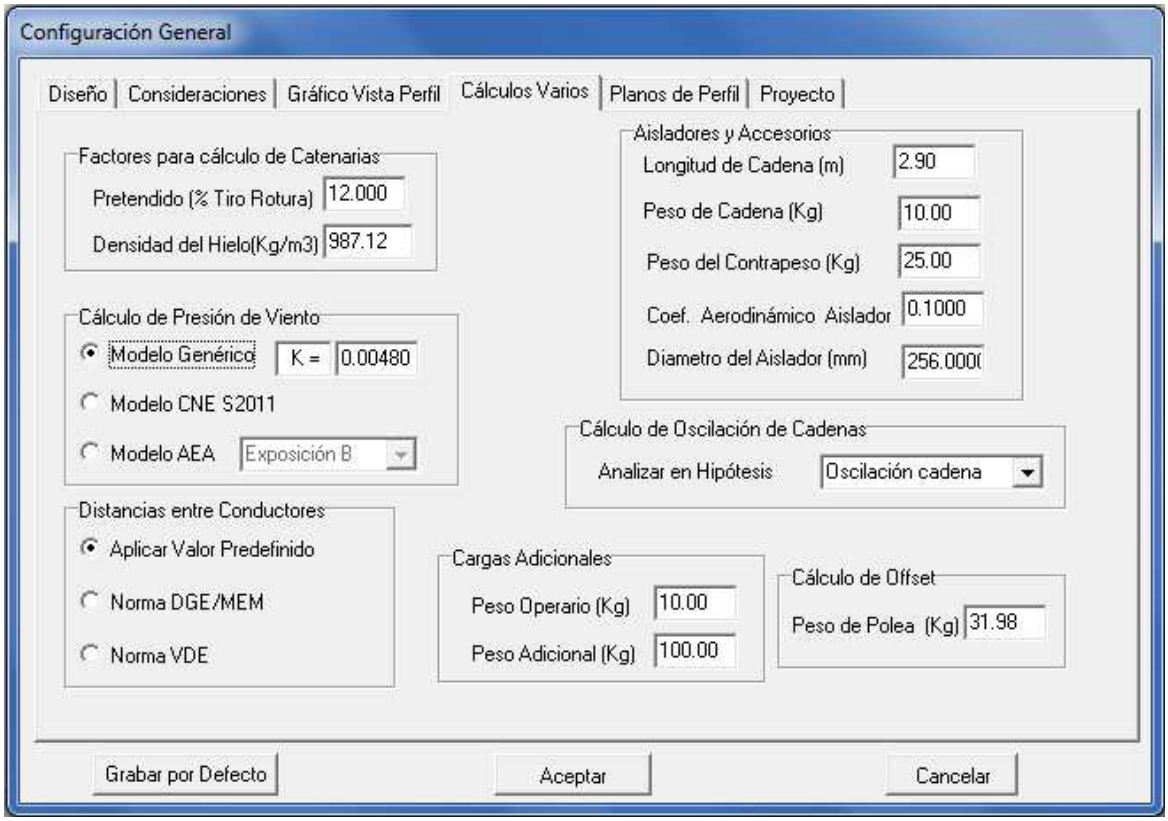



**Fig. 86**

Hay 2 opciones para este cálculo (Ver **Fig. 87**):

Para Temperatura Media: Presenta el cálculo de flechas, ángulo de desvío longitudinal y Offset por efecto del tendido sobre poleas, para el valor de Temperatura Media indicado en la Hipótesis I (Hipótesis de Templado).

Con Variación de Temperatura: Calcula el Offset y las flechas para tendido sobre poleas, para un rango de temperaturas. En la **Fig. 88**, se indica 6 valores hacia arriba y 6 valores hacia abajo, con una variación de 1°, respecto a la temperatura media del caso anterior. El usuario puede variar este rango según su propio criterio.

El cálculo se ejecuta haciendo clic en el botón <Recalcular>.

**Fig. 87**

**Fig. 88**

## 7.4 TABLA DE FLECHAS PARA CONDUCTOR ENGRAPADO

Menú : Cálculos

Opción : Tabla Flechado

Esta opción calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso hipotético del estado final de las catenarias).

Es aplicable también para el tendido de conductor en líneas con aisladores Rígido o tipo PIN donde no se utiliza cadenas de aisladores.

Se puede ver en la **Fig. 89** como generar esta tabla, para los 6 tipos de conductores (Conductor Terna1 o Terna2, Cable de Guarda1 o Cable de Guarda2, Cable Neutro, Conductor Secundario).

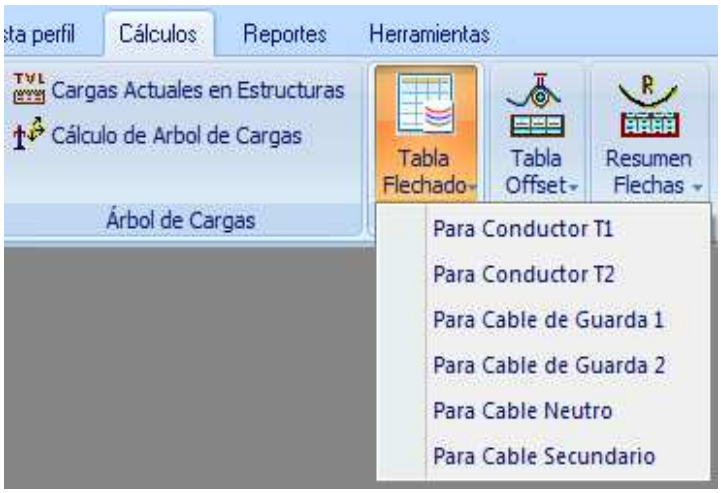
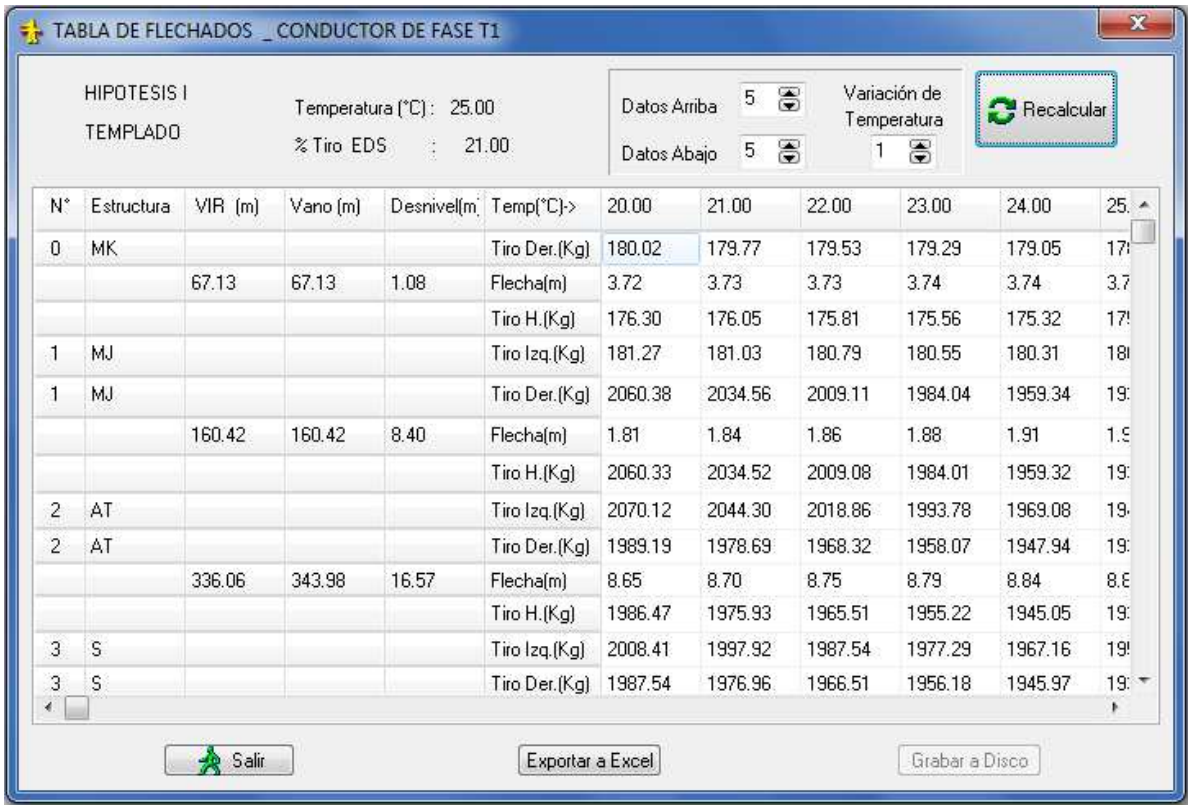



**Fig. 89**




| N° | Estructura | VIR (m) | Vano (m) | Desnivel(m | Temp(°C)-> | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 23.00 | 24.00 | 25. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | MK | | | | Tiro Der.(Kg) | 180.02 | 179.77 | 179.53 | 179.29 | 179.05 | 17 |
| | | 67.13 | 67.13 | 1.08 | Flecha(m) | 3.72 | 3.73 | 3.73 | 3.74 | 3.74 | 3.7 |
| | | | | | Tiro H.(Kg) | 176.30 | 176.05 | 175.81 | 175.56 | 175.32 | 17 |
| 1 | MJ | | | | Tiro Izq.(Kg) | 181.27 | 181.03 | 180.79 | 180.55 | 180.31 | 18 |
| 1 | MJ | | | | Tiro Der.(Kg) | 2060.38 | 2034.56 | 2009.11 | 1984.04 | 1959.34 | 19 |
| | | 160.42 | 160.42 | 8.40 | Flecha(m) | 1.81 | 1.84 | 1.86 | 1.88 | 1.91 | 1.9 |
| | | | | | Tiro H.(Kg) | 2060.33 | 2034.52 | 2009.08 | 1984.01 | 1959.32 | 19 |
| 2 | AT | | | | Tiro Izq.(Kg) | 2070.12 | 2044.30 | 2018.86 | 1993.78 | 1969.08 | 19 |
| 2 | AT | | | | Tiro Der.(Kg) | 1989.19 | 1978.69 | 1968.32 | 1958.07 | 1947.94 | 19 |
| | | 336.06 | 343.98 | 16.57 | Flecha(m) | 8.65 | 8.70 | 8.75 | 8.79 | 8.84 | 8.8 |
| | | | | | Tiro H.(Kg) | 1986.47 | 1975.93 | 1965.51 | 1955.22 | 1945.05 | 19 |
| 3 | S | | | | Tiro Izq.(Kg) | 2008.41 | 1997.92 | 1987.54 | 1977.29 | 1967.16 | 19 |
| 3 | S | | | | Tiro Der.(Kg) | 1987.54 | 1976.96 | 1966.51 | 1956.18 | 1945.97 | 19 |

Fig. 90

## 7.5 TABLA RESUMEN DE FLECHAS

Menú : Cálculos

Opción : Resumen Flechas

Calcula una tabla de flechas y tensiones del conductor para cada hipótesis de cálculo, asumiendo cadenas de suspensión verticales sin poleas (Caso teórico del estado final de las catenarias).

De similar forma que el caso anterior, puede generar esta tabla para los 6 tipos de conductores (Conductor Terna1, Conductor Terna2, Cable de Guarda, Cable Neutro, Conductor Secundario).

Fig. 91

## 7.6 CÁLCULO DE FLUENCIA (EFECTO CREEP)

Menú : Cálculos

Opción : Calcula Creep

Calcula la fluencia del conductor por efecto del envejecimiento, más comúnmente conocido como (Efecto Creep).

El número de años de proyección, representa el tiempo total durante su vida útil en que estará sometido a un esfuerzo constante.

El cálculo efectuado para temperatura ambiente asume un esfuerzo equivalente al esfuerzo de cada día.

El cálculo efectuado para alta temperatura, considera una operación de emergencia a una temperatura alta durante 48 horas. Normalmente esta temperatura alta se considera mayor que la máxima temperatura de operación y debe ser definido por el usuario.

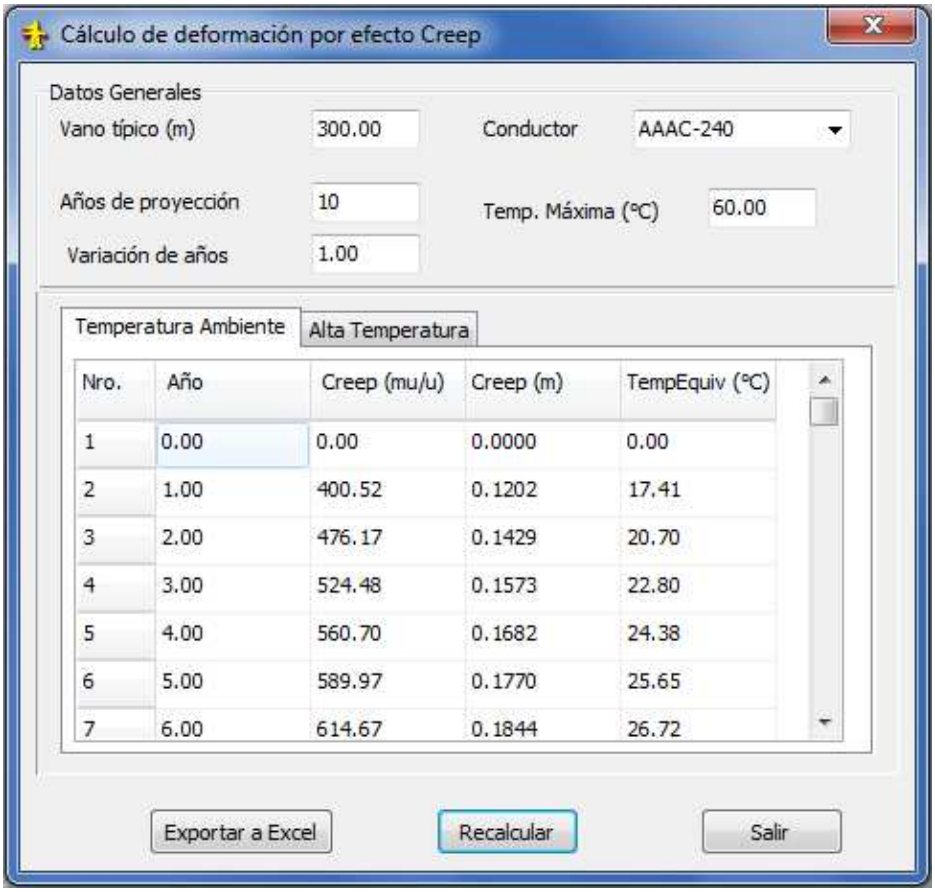



**Fig. 92**

En la **Fig. 92**, se puede apreciar el resultado de los cálculos.

TempEquiv (°C), es el equivalente térmico del efecto Creep, que se utiliza para efectos de simular el comportamiento de la flecha en la hipótesis de máxima Flecha.

El valor seleccionado de TempEquiv(°C), debe ser ingresado en la hipótesis de flecha máxima, de esta manera la simulación de las flechas del diseño desarrollado incluirá el comportamiento después del Efecto Creep.

## 7.7 CÁLCULO CARGAS ACTUALES EN ESTRUCTURAS

Menú : Cálculos

Opción : Cargas Actuales en Estructuras

Genera un reporte del estado del árbol de cargas para cada estructura del proyecto. El reporte se calcula para la hipótesis actual del proyecto. Ver **Fig. 93**

**Fig. 93**

Para activar la opción: ver el árbol de cargas estructura por estructura, seguir el siguiente procedimiento.

• Presionar el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Cargas de Estructura”. Ver **Fig. 94**

• El puntero del ratón cambia indicando que está en modo “Ver árbol de carga”.

• Hacer clic sobre la estructura que se desea evaluar y se mostrará la ventana con el árbol de cargas. Ver **Fig. 95**

• Para salir de este modo, hacer clic con el botón derecho del ratón y seleccionar la opción “Salir”

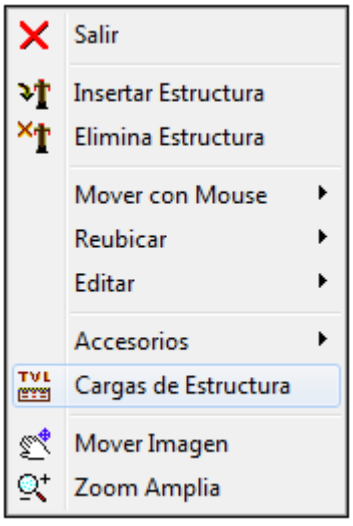



**Fig. 94**

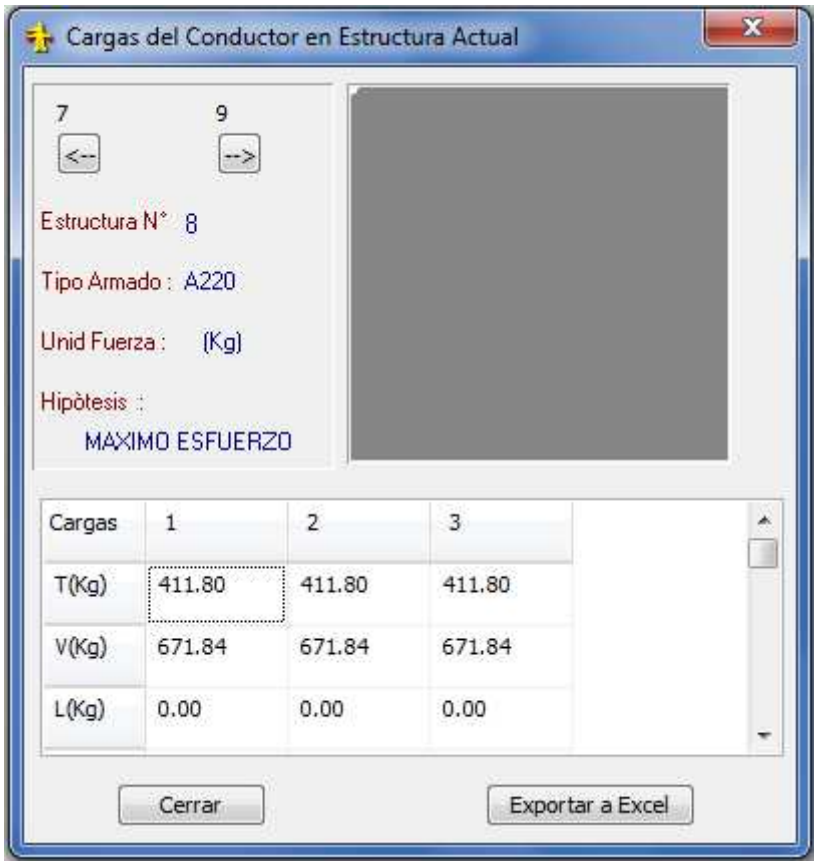



Fig. 95

## 7.8 CÁLCULO DE ÁRBOL DE CARGAS

Menú : Cálculos

Opción : Cálculo de Árbol de Cargas

Al ingresar a esta opción, en la ventana de cálculo de “Árbol de Cargas” se cargan por defecto el conductor y tipo de estructura definidos en la ventana de “Datos por Omisión”. Ver **Fig. 96**

Si el usuario desea hacer los cálculos para otro tipo de estructura o con otros tipos de conductores, puede seleccionar éstos en esta misma ventana de cálculo.

Para efectuar el cálculo ejecutar la opción <Recalcular>.

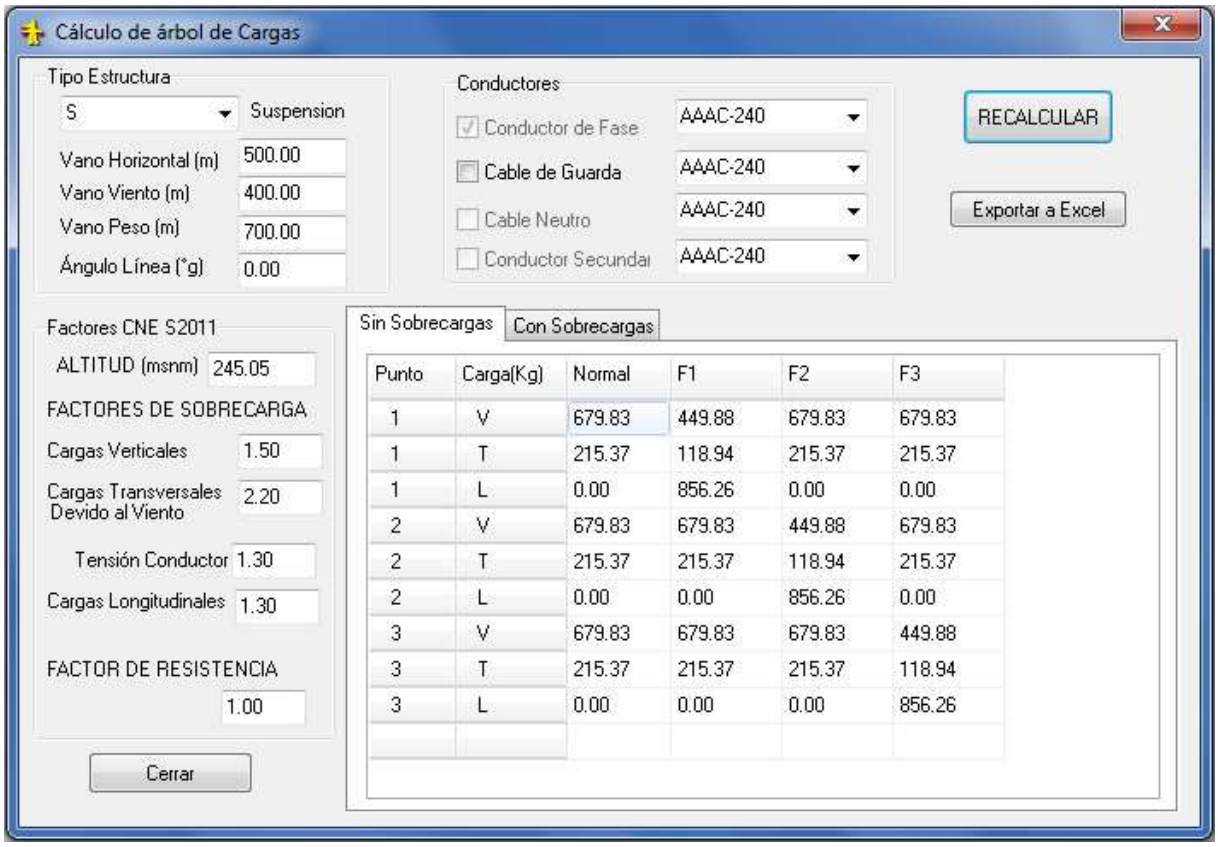



**Fig. 96**

En el cuadro inferior Izquierdo, existe la opción de editar los factores de sobrecarga que establece el CNE Suministro que es aplicable para proyectos desarrollados en el Perú.
Al efectuar los cálculos se presenta los resultados en 2 cuadros:

**Sin Sobrecargas:** Son resultados sin aplicar ningún factor de sobrecarga. Este resultado puede ser utilizado en cualquier otro país fuera del Perú, pues el usuario tiene la opción de incluir un factor de seguridad según sus propias normas y requerimientos.
**Con Sobrecargas:** Son resultados donde ya se ha aplicado los factores de sobrecarga y factor de resistencia indicados. Este modelo se aplica específicamente para el caso de proyectos desarrollados en el Perú, donde el "CNE Suministro 2011" establece los criterios para aplicar estos factores.
En el Documento "MDM005- Modelos de Cálculo de Árbol de Cargas", se describe los procedimientos aplicados para cada uno de los tipos de cálculos que se ha mencionado.

## 7.9 REPORTE DE OSCILACION DE CADENA

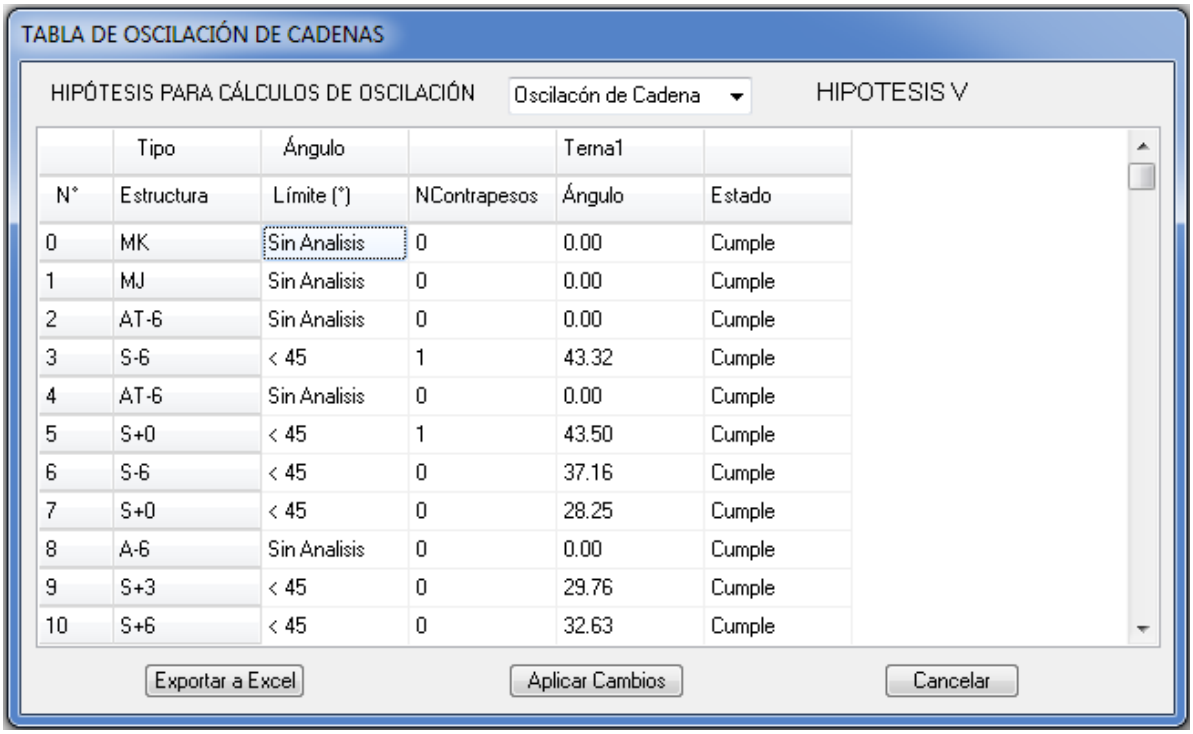
Menú: Cálculos

Opción: Cuadro de Oscilación de Cadenas

Presenta un cuadro resumen del estado de las desviaciones transversales de las cadenas de aisladores por efecto del viento, para cada estructura del proyecto. Ver **Fig. 97**

En este cuadro se puede seleccionar la hipótesis para el cual se desea realizar el análisis de oscilación de cadena.

El usuario tiene la opción de editar el número de contrapesos a agregar en cada cadena y el programa de inmediato recalcula el nuevo estado de las desviaciones trasversales de las cadenas expresado en valor de ángulo.




| | Tipo | Ángulo | | Terna1 | |
|---|---|---|---|---|---|
| N° | Estructura | Límite (°) | NContrapesos | Ángulo | Estado |
| 0 | MK | Sin Analisis | 0 | 0.00 | Cumple |
| 1 | MJ | Sin Analisis | 0 | 0.00 | Cumple |
| 2 | AT-6 | Sin Analisis | 0 | 0.00 | Cumple |
| 3 | S-6 | < 45 | 1 | 43.32 | Cumple |
| 4 | AT-6 | Sin Analisis | 0 | 0.00 | Cumple |
| 5 | S+0 | < 45 | 1 | 43.50 | Cumple |
| 6 | S-6 | < 45 | 0 | 37.16 | Cumple |
| 7 | S+0 | < 45 | 0 | 28.25 | Cumple |
| 8 | A-6 | Sin Analisis | 0 | 0.00 | Cumple |
| 9 | S+3 | < 45 | 0 | 29.76 | Cumple |
| 10 | S+6 | < 45 | 0 | 32.63 | Cumple |

**Fig. 97**

# 8 OPCIONES DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## 8.1 MÁXIMA TEMPERATURA DE CONDUCCIÓN (AMPACITY)

Menú : Cálculos

Opción: Ampacity

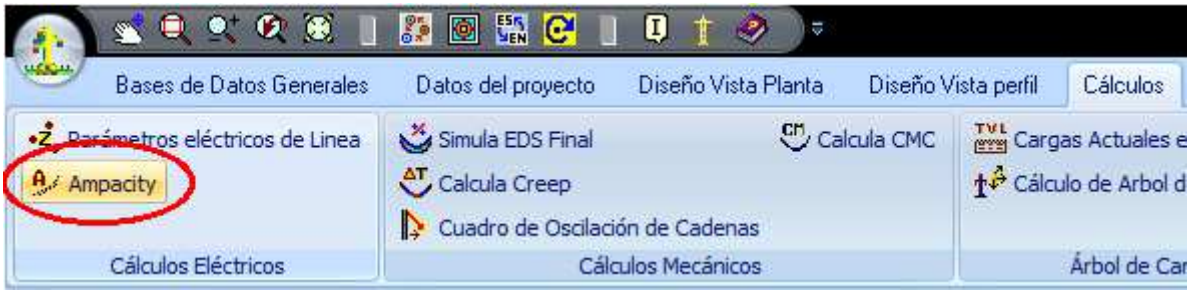



Fig. 98

Al ejecutar esta opción se muestra la ventana de cálculos de Ampacity. Los datos necesarios para el cálculo (Potencia, Nivel de Tensión, Tipo de conductor, Condiciones Ambientales), se cargan por defecto de la Configuración General. En la ventana de Configuración general, en las pestañas "Diseño" y "Condiciones ambientales", se definen las características y las condiciones ambientales de la línea, datos que son necesarios para el cálculo del Ampacity.

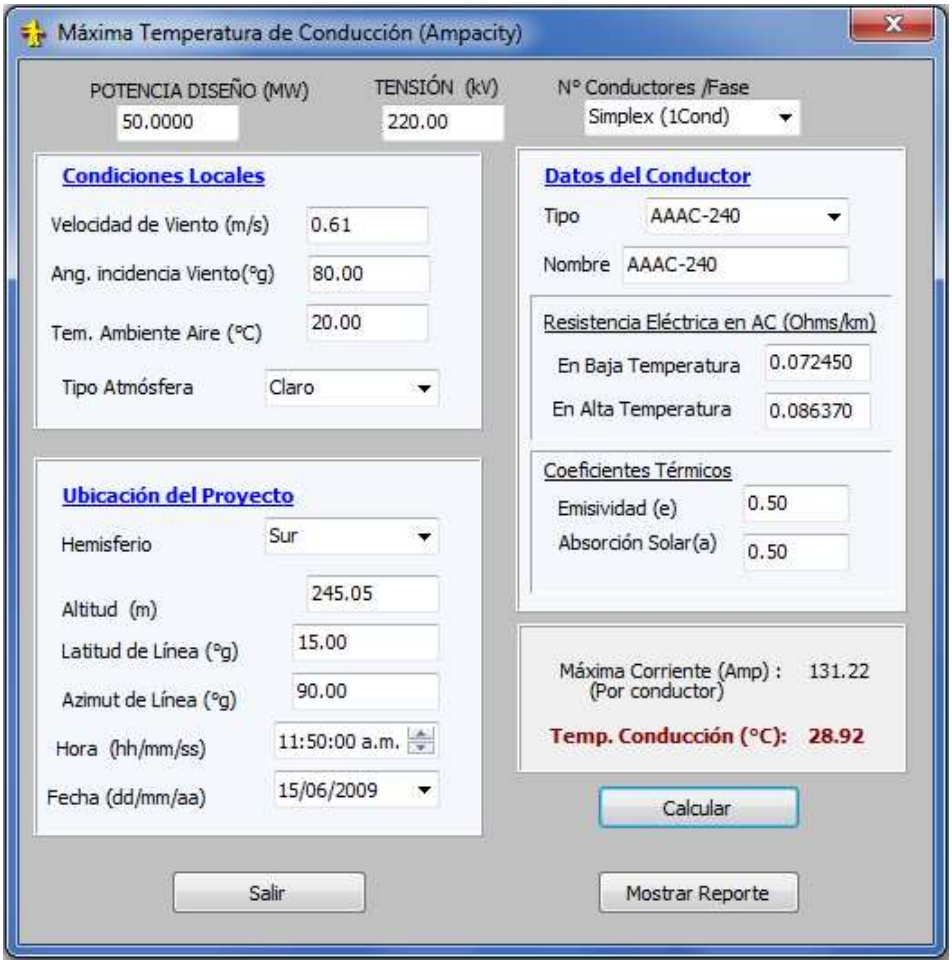



Fig. 99

El usuario también tiene la opción editar los datos en la misma ventana de cálculo. Las modificaciones de datos que se efectúen en la ventana de cálculos no modifican la configuración General del proyecto, pues son aplicados solo para el cálculo puntual.

Para ejecutar el cálculo presionar el botón < Calcular >. De inmediato se mostrará los valores de:

- Máxima corriente (Amp)
- Temp. Conducción (°C).

Para mostrar un reporte detallado de las iteraciones realizadas en el proceso de cálculo, presionar el botón <Mostrar Reporte>.

Se mostrará una pantalla con el reporte de los cálculos iterativos para un rango variable de temperaturas, partiendo de la máxima temperatura ambiente hasta la máxima temperatura de Ampacity del conductor.

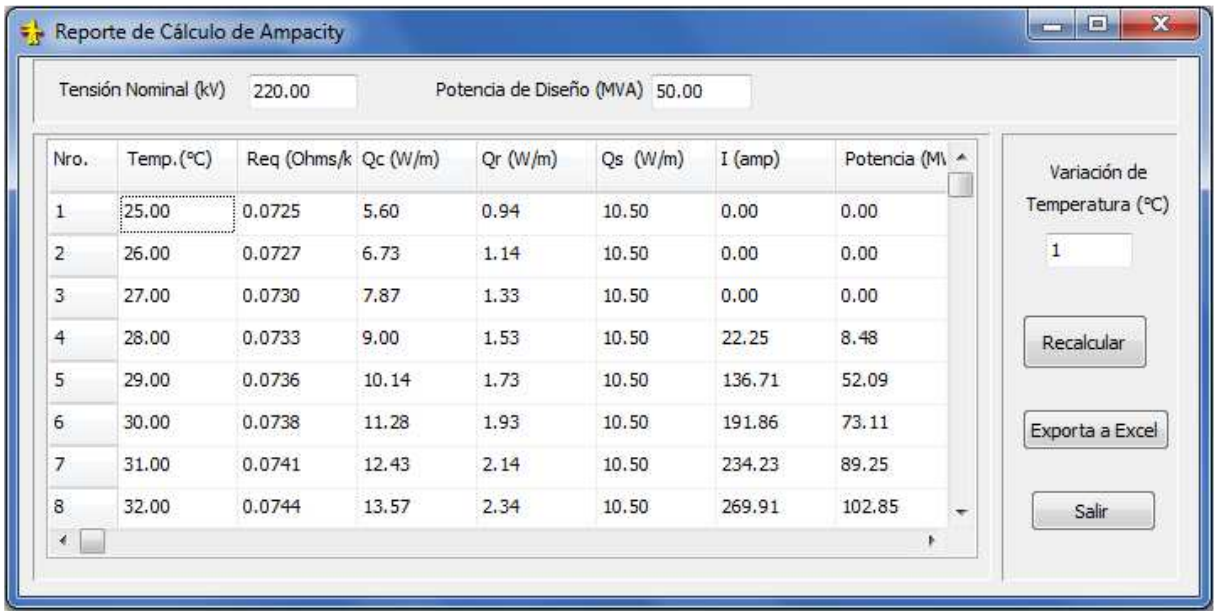



**Fig. 100**

En esta presentación, el usuario tiene la opción de modificar el rango de variación de temperatura y recalcular “botón <Recalcular>”, con lo cual puede ver un reporte más amplio.

Este reporte se puede exportar a Excel “botón <Exporta a Excel>“.

## 8.2 PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

Menú : Cálculos

Opción : Parámetros eléctricos de Línea

Al ejecutar esta opción aparece la ventana de cálculo de parámetros eléctricos. Ver **Fig. 101**

Por defecto se cargan las características de la línea definidas en “Configuración General” (Nivel de tensión, tipo de conductor, configuración del conductor, otros).

Para efectuar el cálculo de los parámetros eléctricos presionar el botón <Recalcula>.

La disposición geométrica de los conductores está definido por el tipo de estructura, por lo que las distancias conductores entre han sido registradas indirectamente al editar el tipo de estructura en la "Base de Datos de Estructuras".

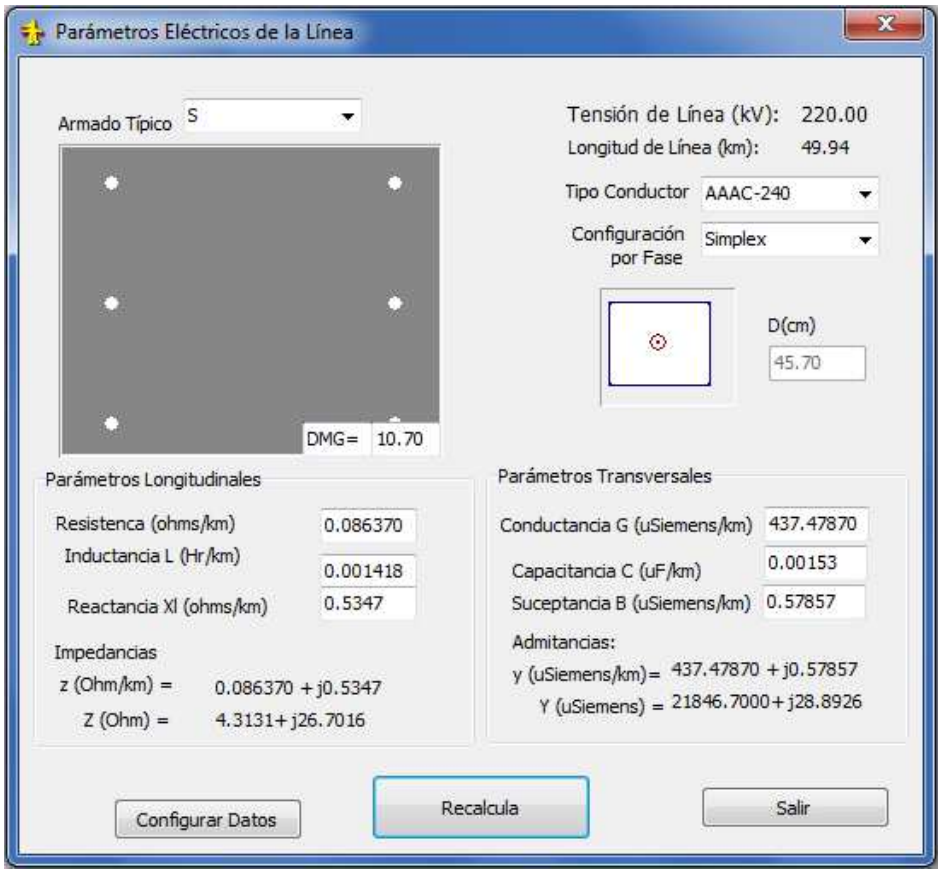



**Fig. 101**

Configuración de Datos (Cálculo de parametros Electricos)
Datos Generales
Tensión Línea (kV) 220.00
Tensión Línea (kV) 0.00
Aplicar Fac. TMax 1.15
Altitud (m) 245.05
Configuracion del Conductor de FASE
N° Conductores por Fase 1
Distancia (D) entre Conductores de Fase (cm) 45.70
Pérdidas Corona (Método PEEK)
Factor de Rugosidad del Conductor (mc) 1.00
Factor de Condición del Tiempo (mt) 0.80
Pérdidas Corona (Metodo Maruvada)
Factor de Superficie del Conductor (ms) 0.50
Longitud Línea (km): 49.94
Grabar Configuración
Aplicar
Cancelar

**Fig. 102**

Con el botón <Configurar Datos>, el usuario tiene la opción de modificar algunos datos de la Línea, de modo que los cálculos lo pueden efectuar para otras opciones o consideraciones que crea convenientes. Ver **Fig. 102**

Los parámetros calculados corresponden a un modelo tipo " PI ".

Para el cálculo de la conductancia efectúa

automáticamente el cálculo de las pérdidas por efecto Corona mediante el método PEEK y Maruvada, luego toma el mayor valor.

# 9 SALIDAS DE RESULTADOS

Las salidas de los resultados del diseño desarrollado en el DLTCAD son de dos tipos:

- Reportes : Planillas de estructuras, tablas de flechados, resumen de materiales. Ver **Fig. 103**
- Planos del proyecto : Planos de perfil, planos de planta

Todos los planos pueden ser exportados en formato DXF.

Todos los reportes pueden ser exportados directamente a una hoja de cálculo Excel.

## 9.1 REPORTES

Menú : Reportes

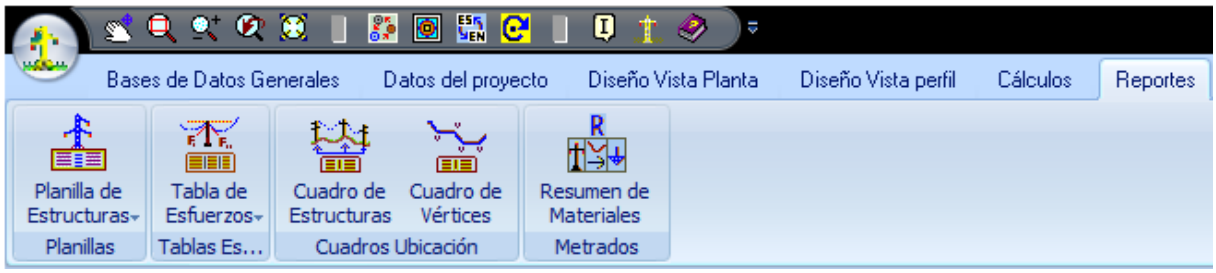
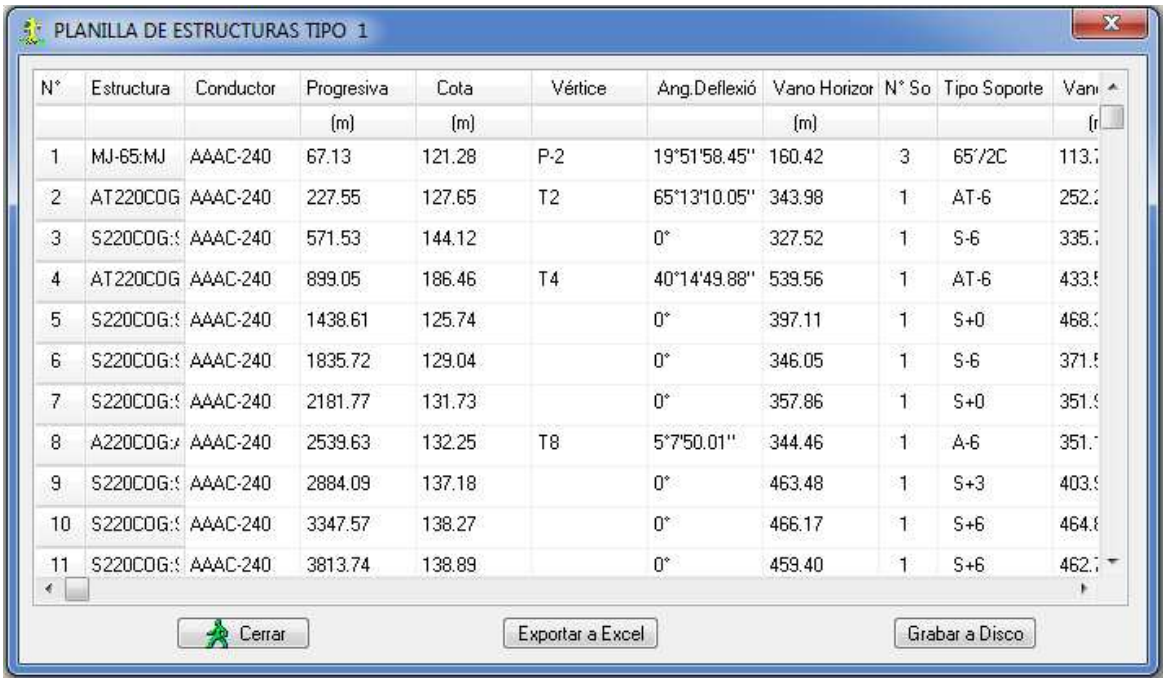



**Fig. 103**

### 9.1.1 Planillas de Estructuras

Genera la planilla de estructuras en dos formatos diferentes. El Usuario puede optar el uso de cualquiera de ellas según sus requerimientos. La **Fig. 104** muestra un modelo típico de planilla de estructuras.

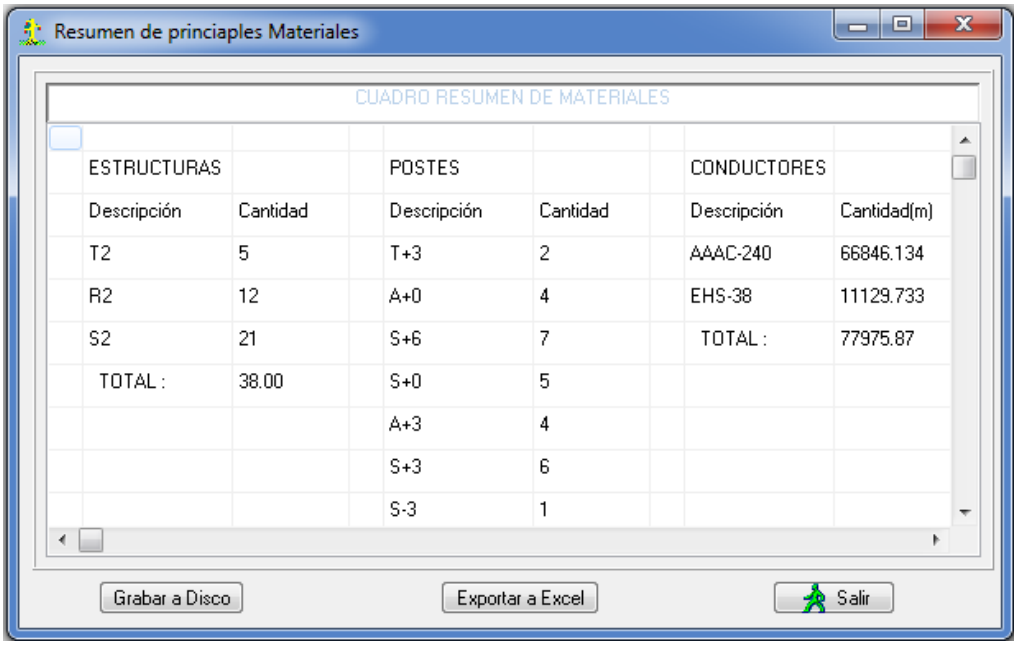



| N° | Estructura | Conductor | Progresiva (m) | Cota (m) | Vértice | Ang.Deflexió | Vano Horizor (m) | N° So | Tipo Soporte | Vani |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MJ-65:MJ | AAAC-240 | 67.13 | 121.28 | P-2 | 19°51'58.45'' | 160.42 | 3 | 65°/2C | 113.7 |
| 2 | AT220COG | AAAC-240 | 227.55 | 127.65 | T2 | 65°13'10.05'' | 343.98 | 1 | AT-6 | 252.2 |
| 3 | S220COG:S | AAAC-240 | 571.53 | 144.12 | | 0° | 327.52 | 1 | S-6 | 335.7 |
| 4 | AT220COG | AAAC-240 | 899.05 | 186.46 | T4 | 40°14'49.88'' | 539.56 | 1 | AT-6 | 433.5 |
| 5 | S220COG:S | AAAC-240 | 1438.61 | 125.74 | | 0° | 397.11 | 1 | S+0 | 468.3 |
| 6 | S220COG:S | AAAC-240 | 1835.72 | 129.04 | | 0° | 346.05 | 1 | S-6 | 371.5 |
| 7 | S220COG:S | AAAC-240 | 2181.77 | 131.73 | | 0° | 357.86 | 1 | S+0 | 351.9 |
| 8 | A220COG:A | AAAC-240 | 2539.63 | 132.25 | T8 | 5°7'50.01'' | 344.46 | 1 | A-6 | 351.7 |
| 9 | S220COG:S | AAAC-240 | 2884.09 | 137.18 | | 0° | 463.48 | 1 | S+3 | 403.9 |
| 10 | S220COG:S | AAAC-240 | 3347.57 | 138.27 | | 0° | 466.17 | 1 | S+6 | 464.8 |
| 11 | S220COG:S | AAAC-240 | 3813.74 | 138.89 | | 0° | 459.40 | 1 | S+6 | 462.7 |

**Fig. 104**

### 9.1.2 Resumen de Materiales

En esta tabla se presenta un resumen de los principales materiales utilizados en el proyecto según el diseño desarrollado (Ver **Fig. 105**). Este resultado puede ser utilizado para definir el metrado de suministros.




| ESTRUCTURAS | | POSTES | | CONDUCTORES | |
|---|---|---|---|---|---|
| Descripción | Cantidad | Descripción | Cantidad | Descripción | Cantidad(m) |
| T2 | 5 | T+3 | 2 | AAAC-240 | 66846.134 |
| R2 | 12 | A+0 | 4 | EHS-38 | 11129.733 |
| S2 | 21 | S+6 | 7 | TOTAL : | 77975.87 |
| TOTAL : | 38.00 | S+0 | 5 | | |
| | | A+3 | 4 | | |
| | | S+3 | 6 | | |
| | | S-3 | 1 | | |

**Fig. 105**

### 9.1.3 Cuadro de Ubicación de Estructuras:

Menú : Reportes

Opción : Cuadro de Estructuras

En esta tabla se muestra, las estructuras, los soportes, la distancia parcial, la acumulada y las coordenadas UTM de la distribución de estructuras (Ver **Fig. 106**).

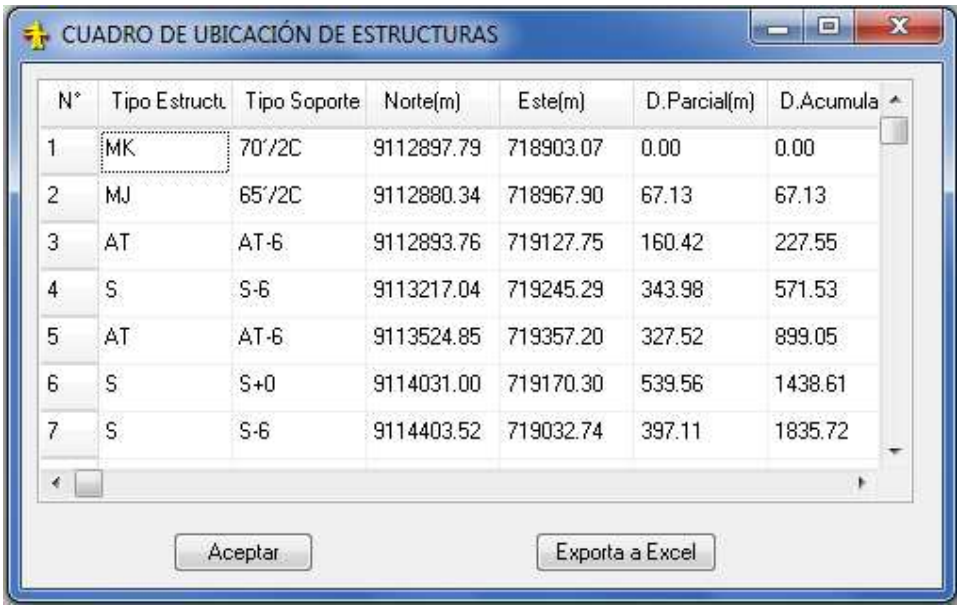



**Fig. 106**

## 9.2 PLANOS DEL PROYECTO

El DLTCAD simplifica el trabajo de preparar los planos de presentación del proyecto. Generando en forma automática los planos de perfil cortados en formato A1 y los planos de planta.

### 9.2.1 Planos del Perfil :

Menú : Diseño Vista de Perfil

Opción: Mostrar Láminas

Los planos se obtienen mediante el siguiente procedimiento.

1. Seleccionar la opción “Mostrar Láminas” en el Menú “Diseño Vista Perfil”

2. Aparecerá la ventana con los planos de perfil cortados en formato A1.

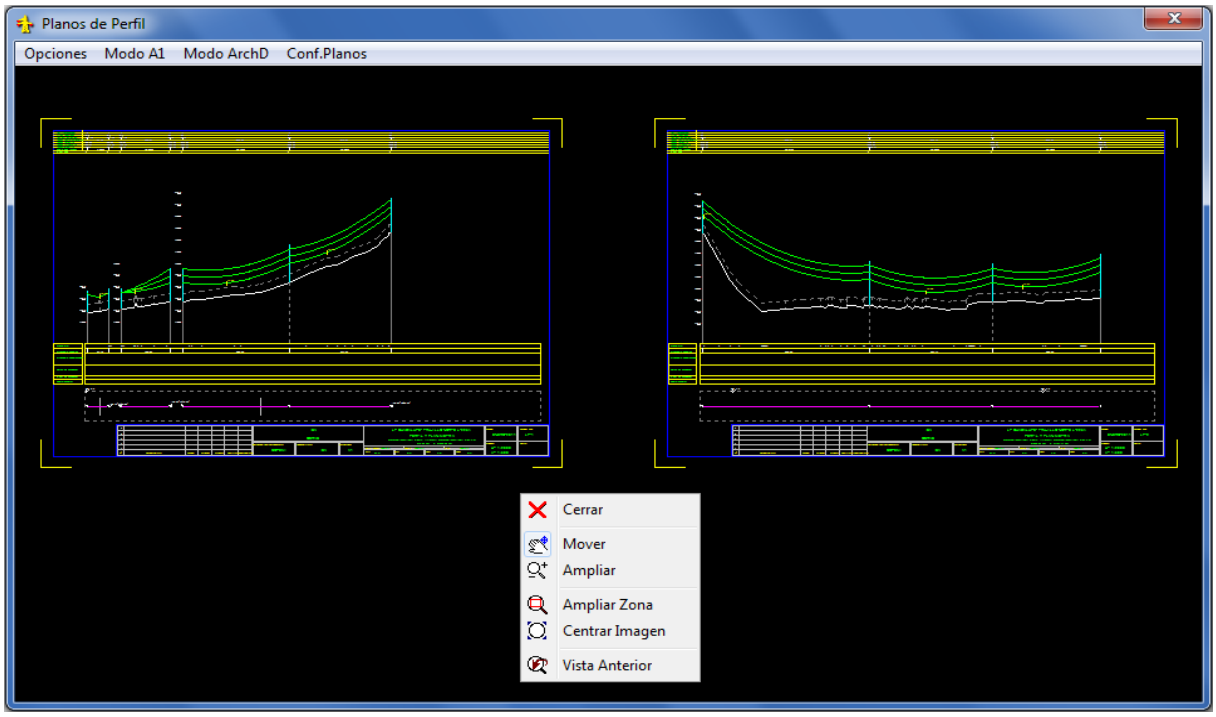



**Fig. 107**

3. Para ejecutar las opciones de Zoom, presionar el botón derecho del Mouse y aparecerá el menú pop up tal como se muestra en la **Fig. 107**.
4. Para exportar los planos que ahora se muestran en la ventana, escoger la opción “Exportar a DXF” del menú “Opciones” y finalmente poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará el nuevo archivo DXF.
5. Para retornar a la pantalla de diseño, seleccionar la opción “Cerrar” del Menú “Opciones”.

### 9.2.2 Configuración de Datos de los planos de Perfil

En los planos se incorpora los datos de identificación necesarios incluyendo el cajetín.

Para configurarlos ingresar al menú “Datos del Proyecto”, luego a la opción “Configuración General” y seleccionar la pestaña “Planos de Perfil”.

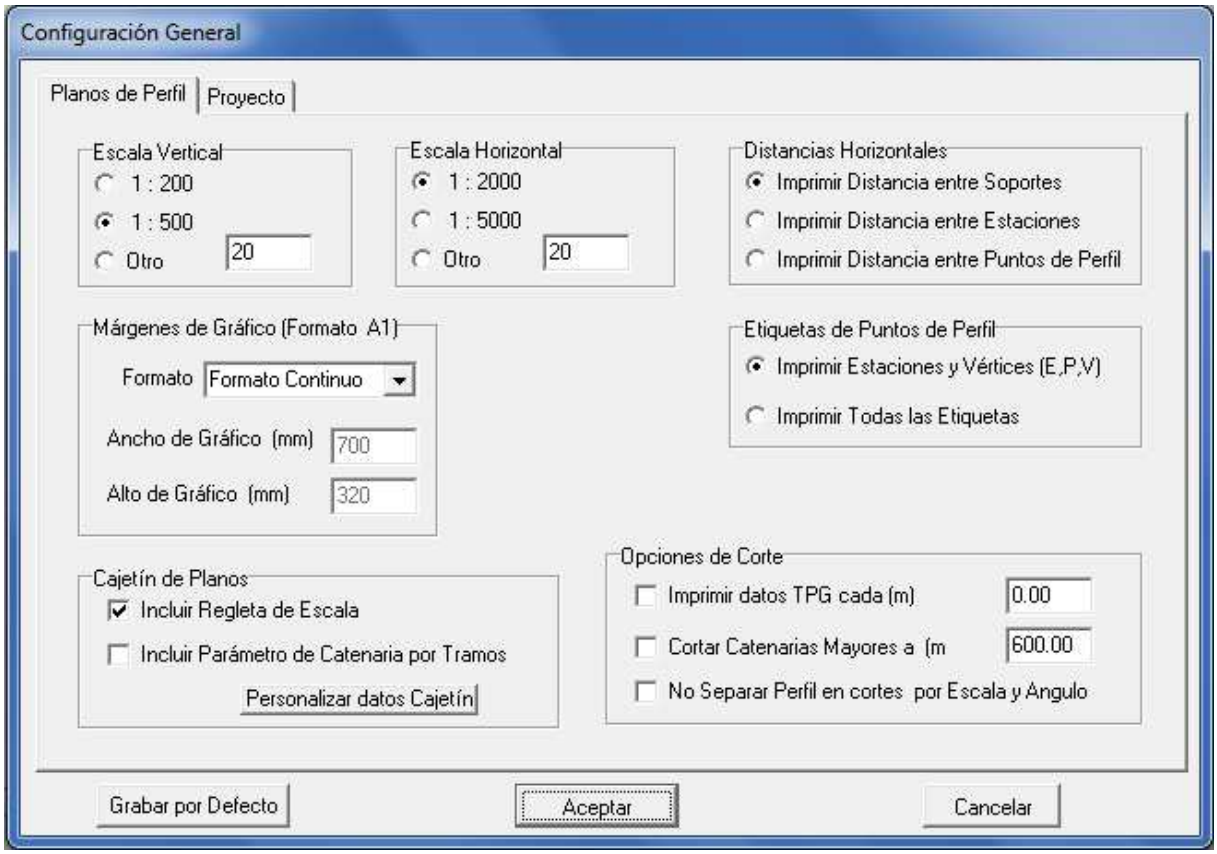


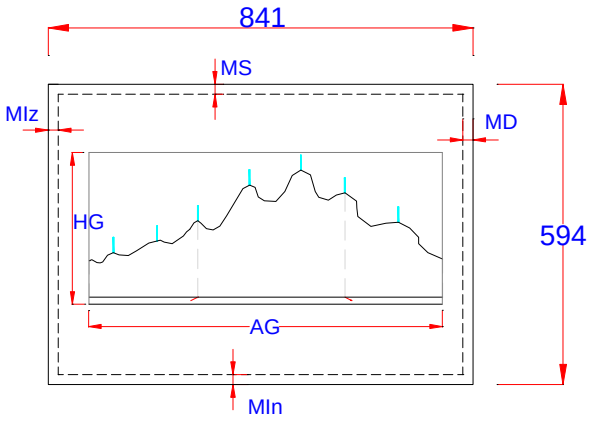

**Fig. 108**

Escala Vertical : Indica la escala vertical para el corte de los planos.

Escala Horizontal : Indica la escala horizontal para el corte de los planos.

Distancias Horizontales : Indica cual de las distancias de las mostradas, será incluida en la parte inferior de los planos.

Márgenes de gráfico (Formato A1) : Indica los límites de impresión del gráfico de planos en el formato A1.




Donde:

HG: Altura de Gráfico

AG: Ancho de Gráfico

MS: Margen Superior

MIn: Margen Inferior

MIz: Margen Izquierdo

MD: Margen Derecho

**Fig. 109**

Opciones de Corte: Se puede configurar los criterios de corte de catenaria cuando se pasa de un plano a otro.

**Cortar Catenarias mayores a XX :** Cuando en un plano "i" la ultima catenaria no encaja y tiene que ser impreso en el siguiente plano "i+1", si la longitud del vano que queda en el plano "i" es mayor que XX , entonces corta la ultima catenaria caso contrario corta en la última estructura y la catenaria completa pasa al siguiente plano.

**Cajetín de Planos:**

**Incluir regleta de escala :** Incluye una regleta gráfica en 1:500 Vertical, 1:2000 Horizontal , por lo que solo es aplicable cuando se exportan planos a estas escalas.

**Incluir parámetro de catenaria por tramos :** Incluye en los planos una flecha indicadora de un tramo (en cada anclaje o retención) indicando el parámetro de catenaria que corresponde a ese tramo. Aplicable cuando se está utilizando el cálculo de parámetro de catenaria por el método de vanos equivalentes entre anclajes (ver **Fig. 110)**.

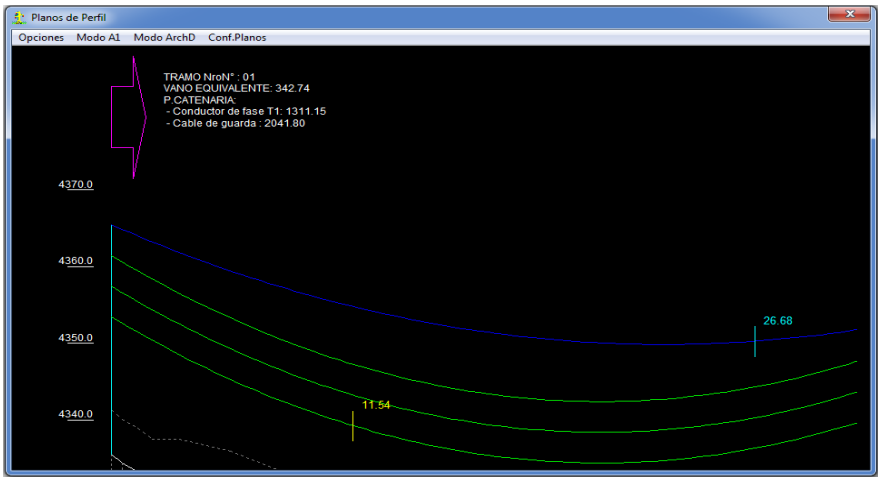



**Fig. 110**

**Personalizar Cajetín> :** Permite definir los datos que serán incluidos en la parte superior de cada cajetín de. Al hacer clic en el botón, aparece la ventana en la cual se debe seleccionar los datos que se desee incluir en los planos (Ver **Fig. 111**).

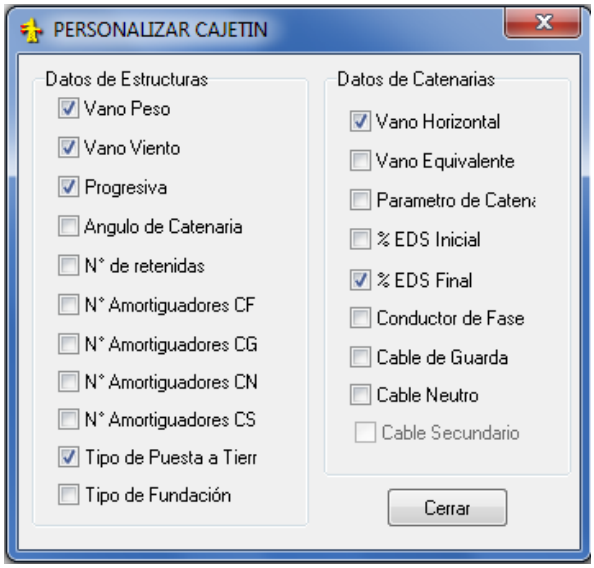



**Fig. 111**

### 9.2.3 Vista de Planta :

Menú : Diseño Vista Planta

Opción : Poligonal Proyecto

Para proceder con la exportación de la poligonal o la distribución en planta del proyecto procedemos de la siguiente manera:

1. Seleccionamos la opción “Poligonal Proyecto” del menú “Diseño Vista perfil”
2. Se abrirá la ventana “Vista en Planta”, mostrando la vista en planta del proyecto.
3. Para exportar esta vista en planta, simplemente escoger la opción “Exporta Distribución Planta” o “Exporta Distribución Planta” del menú “Diseño Vista Planta” (Ver **fig. 112**) y luego poner nombre y especificar la carpeta donde se guardará al nuevo archivo DXF.

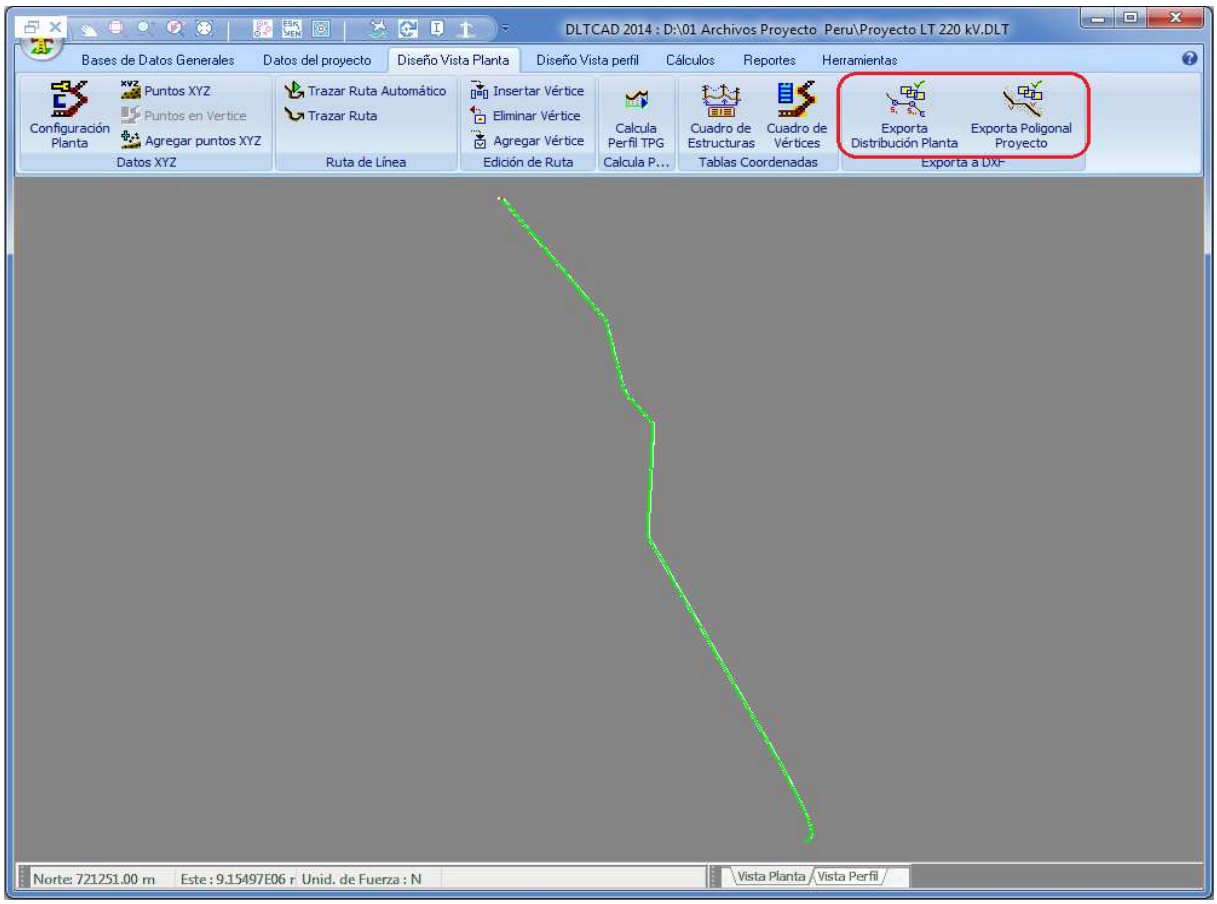



**Fig. 112**

# 10 OPCIONES ADICIONALES

## 10.1 AGREGAR PUNTOS TOPOGRÁFICOS EN COORDENADAS UTM.

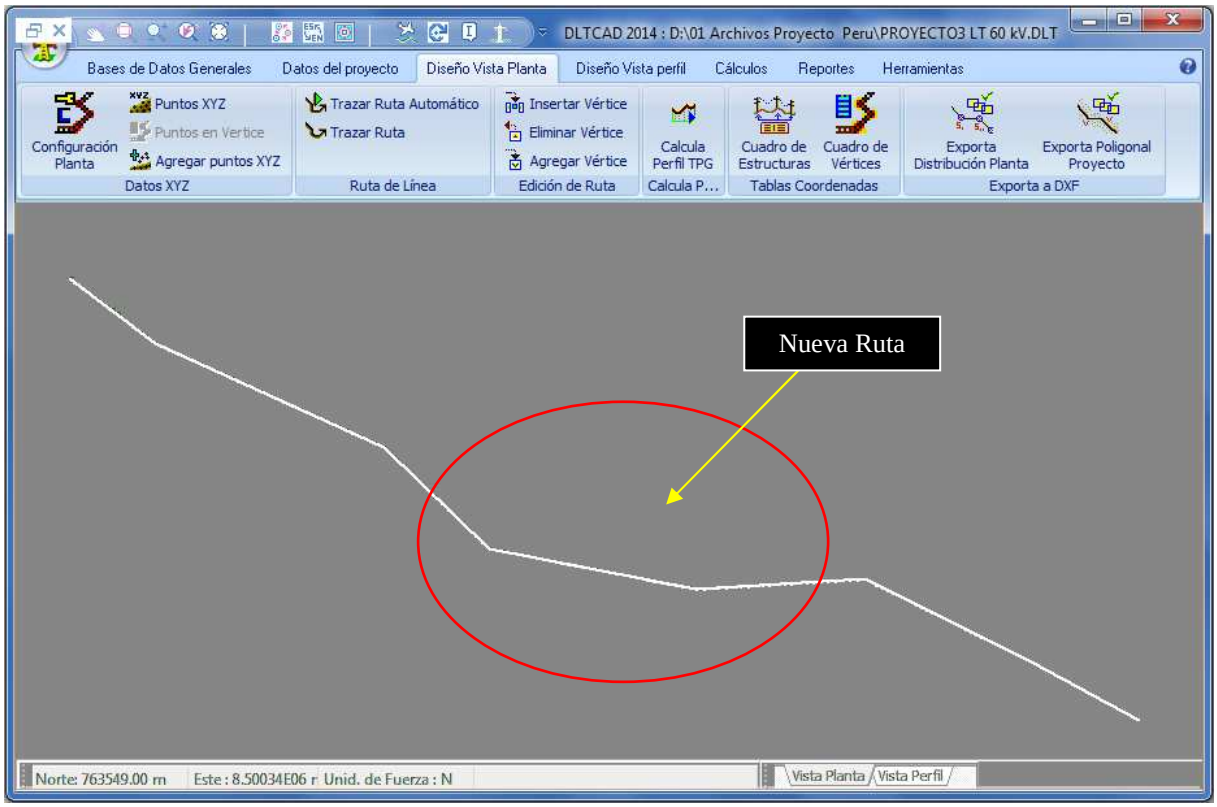



**Fig. 113**

Para agregar nuevos puntos topográficos a una ruta existente (ver **Fig. 113**) se procede de la siguiente manera:

- Guardar los puntos adicionales en un nuevo archivo con la extensión *.UTM.
- En el archivo DLTCAD de la ruta existente seleccionar del menú “Diseño Vista de Planta”, la opción “Agregar Puntos XYZ”, donde aparecerá la ventana “Abrir” en la cual debemos buscar el archivo con los nuevos puntos topográficos. Al abrir el archivo realizar el mismo procedimiento descrito en el paso “2.1.1 Ingreso de datos Formato 1” del manual de usuario.

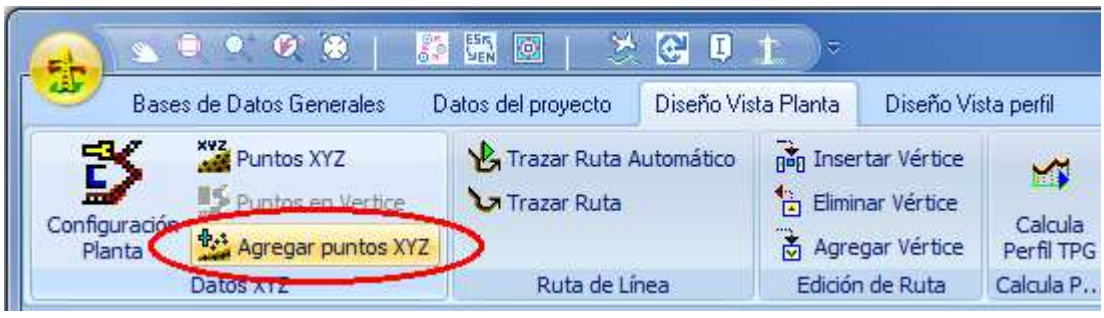



**Fig. 114**

Finalmente aparecerá la ruta existente con los nuevos puntos topográficos (ver **Fig. 115**)

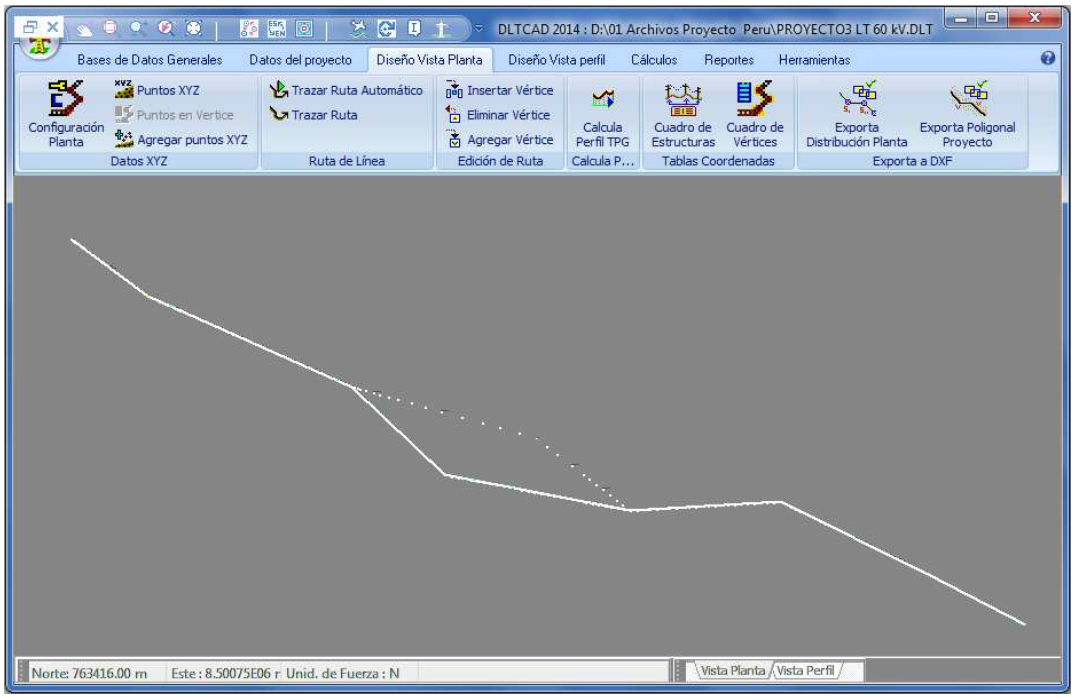



**Fig. 115**

## 10.2 ALTURA DE EMPOTRAMIENTO DE LOS SOPORTES

Menú : Datos de Proyecto

Opción : Configuración General

La altura de empotramiento se configura en la ventana “Configuración General”. (véase **Fig. 117**).

**Fig. 116**

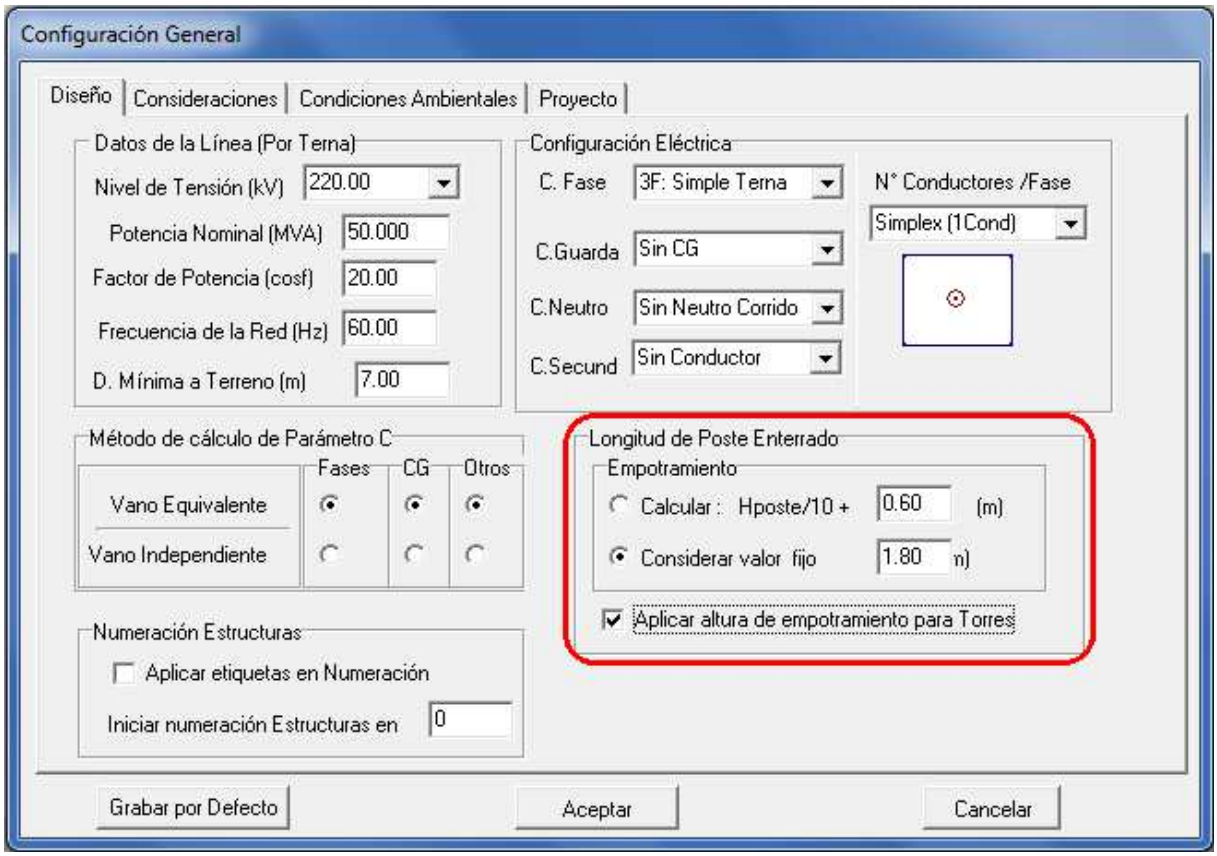



**Fig. 117**

En la zona “Longitud de poste enterrado” aparece 2 opciones para configurar la altura de empotramiento.

La primera opción es a través de la siguiente fórmula:

Hemp=Hposte/10 + X

Donde:

Hemp : Altura de empotramiento

Hposte : Altura total del poste

X: constante definida por el usuario.

Esta opción será útil cuando se trabaja con postes de distinta altura. (véase **Fig. 118**).

La segunda opción permite ingresar un valor fijo de altura de empotramiento el cual será adoptado por todos los soportes utilizados en el proyecto.

Ambas opciones de configuración son validas cuando se trabaja con soportes de madera,

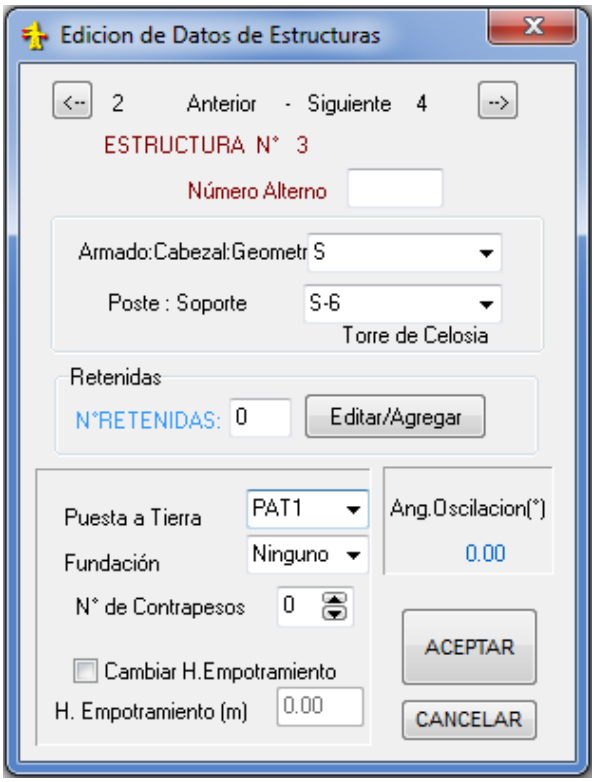



**Fig. 118**

concreto y metal. Para las torres el programa automáticamente adopta el valor de cero para dicha altura. En el caso de las torrecillas (las cuales tienen altura de empotramiento) se deberá activar la opción "Aplicar Altura de Empotramiento para Torres", con lo cual el programa considerará la altura de empotramiento para dichos soportes.

Además en caso se tenga soportes con una altura de empotramiento distinto al valor configurado el programa permite editar dicha altura desde la ventana "Edición de datos de soporte", para lo cual se deberá activar la opción "Cambiar H.Empotramiento" y luego ingresar el nuevo valor de empotramiento de dicho soporte.

EDICION DEL DELTA PARA TORRES:

La opción de edición de "H.Empotramiento" es aplicable para simular el Delta de la torres (obtenido por el desnivel del terreno y la ubicación óptima de las patas de la torre)., para lo cual se deberá tener en cuenta lo siguiente:

* Al hacer la distribución de estructuras, el programa asume "H:Empotramiento=0", para las torres de Celosía.
* SI al editar "H.Empotramiento>0", entonces se está bajando la Torre respecto al eje.
* SI al editar "H.Empotramiento<0", entonces se está levantando la Torre respecto al eje.

En consecuencia:

Si Delta negativo, colocarlo como H. empotramiento Positivo.

Si Delta positivo, colocarlo como H. empotramiento Negativo.

### 10.3 MEDICIÓN DE DISTANCIA EN PANTALLA

Si desea medir la distancia entre dos puntos en la pantalla de diseño, siga los siguientes pasos:

1. Presionado la tecla <Shift>
2. Ubique el cursor del ratón en el punto de inicio de medición
3. Presione el botón izquierdo del ratón
4. Manteniendo presionados <Shift> + Botón izquierdo del ratón: desplácese hasta el punto final de medición.

A medida que desplaza el ratón apreciará en la pantalla la distancia entre el punto de origen y la ubicación actual del indicador del ratón.

### 10.4 ADICIONAR DATOS DE UN PROYECTO A LA BASE DE DATOS DEL PROGRAMA

Menú : Base de Datos Generales

Opción : Copiar Datos de Proyecto

Como se ha explicado en otros Ítems, La Base de Datos Generales, almacena todos los datos de Tipos de estructuras, soportes y conductores. Parte de estos datos son copiados al proyecto formando una tabla de datos particular que se graba en el archivo del proyecto. En el caso de que un archivo haya sido creado en otra máquina, se tiene la posibilidad de adicionar los datos del proyecto a

la Base de Datos General. En la **Fig. 119** se muestran las opciones que se presenta, donde se puede seleccionar el tipo de datos que se desea agregar.

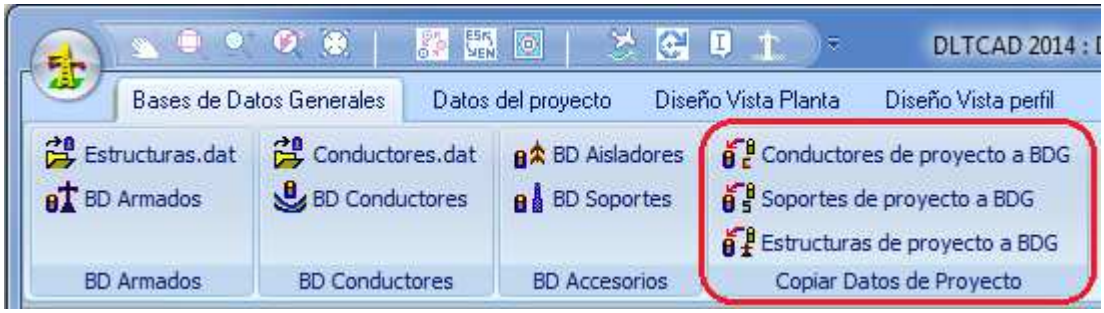



**Fig. 119**

Para los datos existentes saldrá un mensaje de consulta para sobrescribir o mantener el existente, mientras que las estructuras nuevas se adicionaran automáticamente.

**Mensaje de Verificación:**

Si en el proyecto se tienen armados que ya existen en la Base de Datos General aparece el siguiente mensaje: (véase **Fig. 120**).

Si desea cambiar las características del armado existente en la base de datos por las nuevas características del armado del proyecto, confirmar la consulta apretando el botón <Yes>, caso contrario apretar el botón <No>.

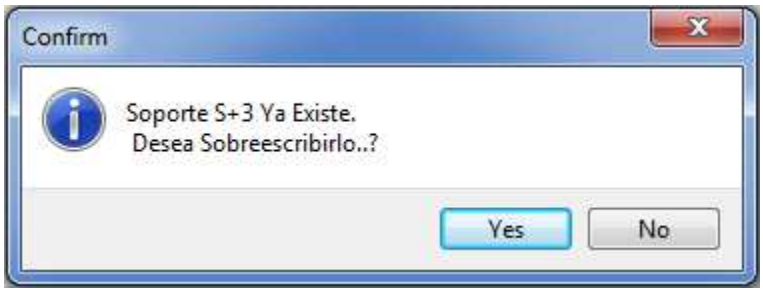



**Fig. 120**

**Nota:**

* Análogamente se puede adicionar a la bases de datos del programa DLTCAD nuevos conductores y soportes de un determinado proyecto.

## 11 DESCRIPCIÓN DE MENÚS

En esta sección se define la función de cada una de las herramientas y opciones a las que se tiene acceso a través de los diferentes menús con que cuenta el DLTCAD

**MENÚ: ARCHIVO**

**Abrir** **:**

Para abrir un archivo de un proyecto existente la extensión puede ser: DLT o PRJ ; pero si sus datos son topográficos la extensión puede ser: UTM o TPG (Ver sección 2.1)

**Cerrar Proyecto** **:**

Para cerrar el proyecto que está activo.

**Guardar** **:**

Para guardar los cambios realizados en el mismo archivo del proyecto.

**Guardar Como** **:**

Para guardar el proyecto activo en un archivo nuevo.

**Guardar Tramo Proyecto** **:**

Para crear un archivo nuevo con solamente un tramo del total de la línea del proyecto activo. Al ejecutar esta opción se muestra la ventana “Corte de Archivos DLT”: (véase **Fig. 121**).

Donde se especifica la estructura inicial y final del tramo del nuevo archivo; por ejemplo, en la figura mostrada desde la estructura 0 hasta la estructura 50. Luego de especificar estas estructuras presionar “Aceptar”, luego se ingresa a la ventana para nombrar y ubicar el nuevo archivo dentro de una carpeta a elegir.

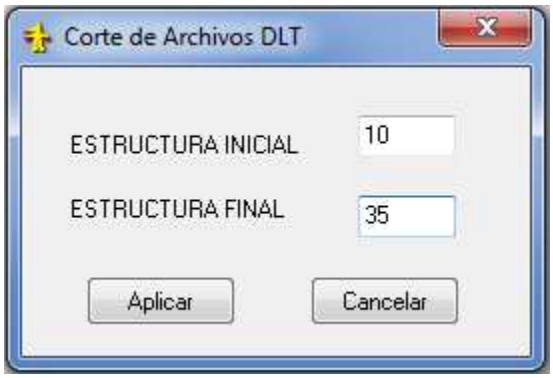



**Fig. 121**

**Salir** **:**

Para salir del DLTCAD.

**MENÚ: BASE DE DATOS GENERALES**

Ver **Sección 4 "Manejo de Base de Datos"**.

BD Armados : Edición de la Base de Datos General de los Armados (Geometría desde la cabeza).

BD Conductores : Edición de la Base de Datos General de Conductores.

BD Accesorios : Edición de la Base de Datos de Soportes (Postes, Cuerpos de las Torres) y aisladores (Pin o Suspensión).

**Fig. 122**

## MENÚ: DATOS DEL PROYECTO

**Fig. 123**

**Configuración General** **:** Ver **Sección 3.3 "Configuración General"**.

**Hipótesis de Cálculo Mecánico** **:**

Ver Sección 3.2 "Hipótesis de Cálculo".

**Tabla de Armados** **, Tabla de Conductores** **y Tabla de Postes**

Ver Sección 6.1 "Cargar Datos desde la Base de Datos a un Proyecto".

## MENÚ: DISEÑO VISTA PERFIL

**Fig. 124**

**Distribución Automática** : Ejecuta una distribución automática con los datos por omisión y según las consideraciones indicadas en “Configuración General”.
Ver Sección 6.3 “Distribución Automática”.

**Poligonal del Proyecto** : Presenta la poligonal del Proyecto en vista de planta
Ver Sección 9.2.3 “Vista de Planta”.

**Planos de Perfil del Proyecto** : Genera los planos de perfil del proyecto en Formato A1
Ver Sección 8.2.1 “Planos del Perfil”.

**Datos por Omisión** : Acceso a la ventana “Datos por Omisión”.

**Fig. 125**

Aquí se fija los elementos por omisión a ser utilizados en el desarrollo del proyecto (Conductores, Armados, Soportes). Además en el campo “Hipótesis” selecciona la hipótesis para la cual se mostrará la condición de las catenarias en la ventana de diseño. La hipótesis y el conductor por defecto son mostrados en la barra de estado superior del trabajo, como se muestra en la figura siguiente.

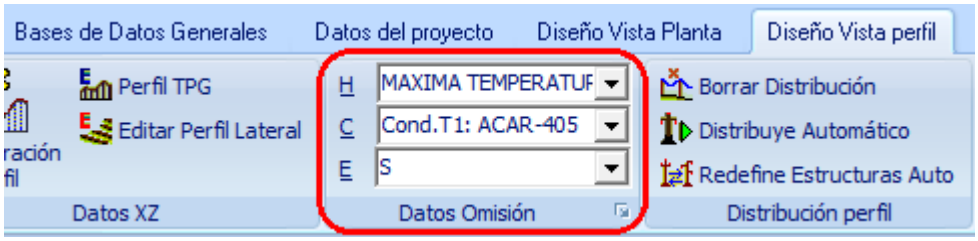



**Fig. 126**

**Perfil Topográfico** **:**

Ver Sección 3.1 **"Edición de Datos Topográficos"**

**Perfiles Laterales** **:**

Ver Sección 3.1.1 **"Edición de Contraperfiles"**

**Actualizar Datos Perfil Topográfico**

Ver Sección 6.7 **"Herramientas de Diseño"**

## MENÚ: CÁLCULOS

Ver Secciones 7 y 8.

## MENÚ: REPORTES

Ver Sección 9

## MENÚ: HERRAMIENTAS

**Fig. 127**

**Cambiar datos del proyecto** **:**

Muestra la ventana donde se define los datos a ser cambiados (Conductores, Soportes Armados).

**Fig. 128**

Estos cambios se aplican a todo el proyecto.

Para efectuar un cambio se debe habilitar el check en el tipo de dato a cambiar, luego seleccionar el nuevo elemento.

Por ejemplo, en la figura anterior al presionar "Aceptar" se van a efectuar los siguientes cambios:

- Conductor de la Terna1 por AAAC-240.
- Armado tipo "S" por Armado tipo "S2".
- Cable guarda por OPGW-24.

**Distribución Automática de retenidas**:

Muestra una ventana donde se define los criterios para distribuir retenidas de acuerdo al tipo de estructura. Al ejecutar la opción <Aplicar> se pierde la antigua distribución y se genera una nueva, según el criterio establecido.

**Fig. 129**

**Distribuir Puestas a Tierra (PAT)**:

Muestra una ventana donde se define los criterios para distribuir puesta a tierra (PAT) en todo el proyecto. Al ejecutar la opción <Distribuir> se pierde la antigua distribución de PATs y se genera una nueva, según el criterio establecido.

**Distribuye Amortiguadores**:

Muestra un cuadro donde se define el rango de vanos según el cual se efectuará la distribución amortiguadores. Estos cambios se aplican a todo el proyecto. El programa no efectúa cálculo de amortiguadores.

**Información General**:

Muestra una ventana con información resumida y general del proyecto activo:

**Lenguaje**:

Cambia todo el menú y las opciones del programa del idioma español a inglés y viceversa

# 12 MENSAJES DE ERRORES

A continuación se describen algunos de los mensajes de error que podrían aparecer en algunos eventos durante el uso del programa

**Error al Cortar Planos:**

Al ingresar a la opción de cortar planos ocasionalmente puede aparecer un mensaje de error y no mostrar los planos cortados, las posibles causas pueden ser:

**Causa 1:**

Algunas estructuras de ángulo no se encuentran exactamente en el punto que corresponde al ángulo. Esto a veces no se aprecia por cuanto la diferencia puede ser inferior a 0,1m. La solución es colocar exactamente en los puntos de ángulo, esto se hace utilizando la Opción “Reubicar “ + “Soporte a Punto más Cercano”.

# 13 ALARMAS DEL PROGRAMA

## 13.1 Alarma de distancia de seguridad

Cuando el conductor está por debajo de la distancia mínima de seguridad se pone de color rojo.

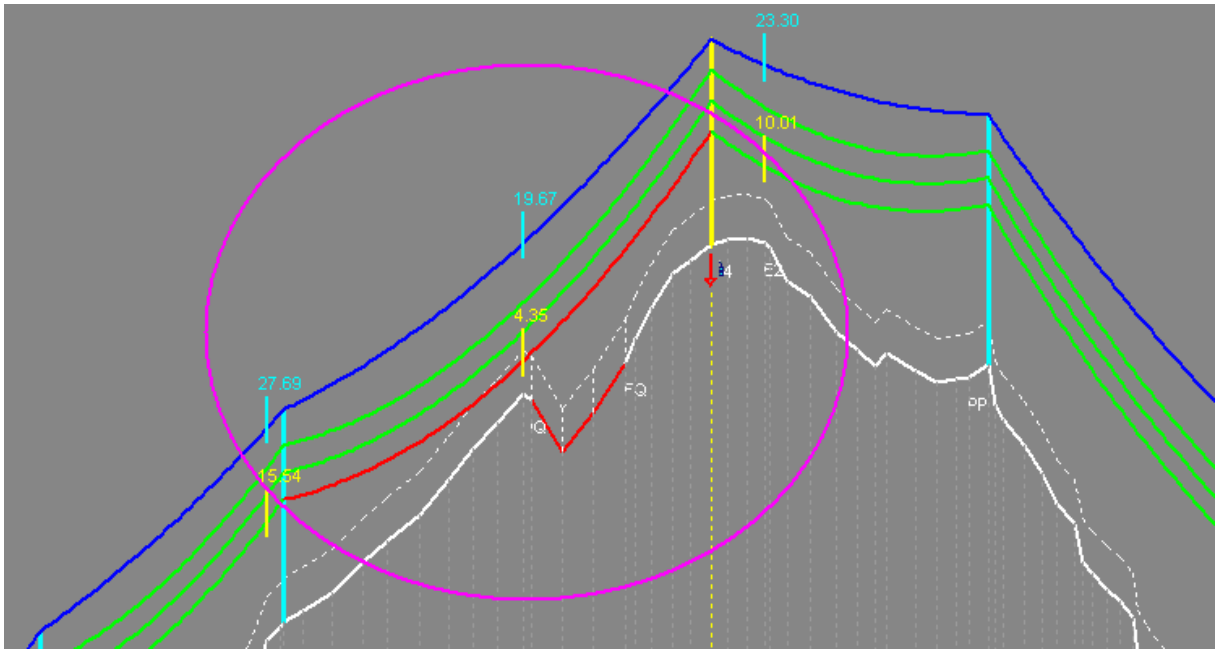



Fig. 130

## 13.2 Alarma de vano viento

Cuando un poste supera su vano viento máximo aparece una flecha horizontal de color rojo.

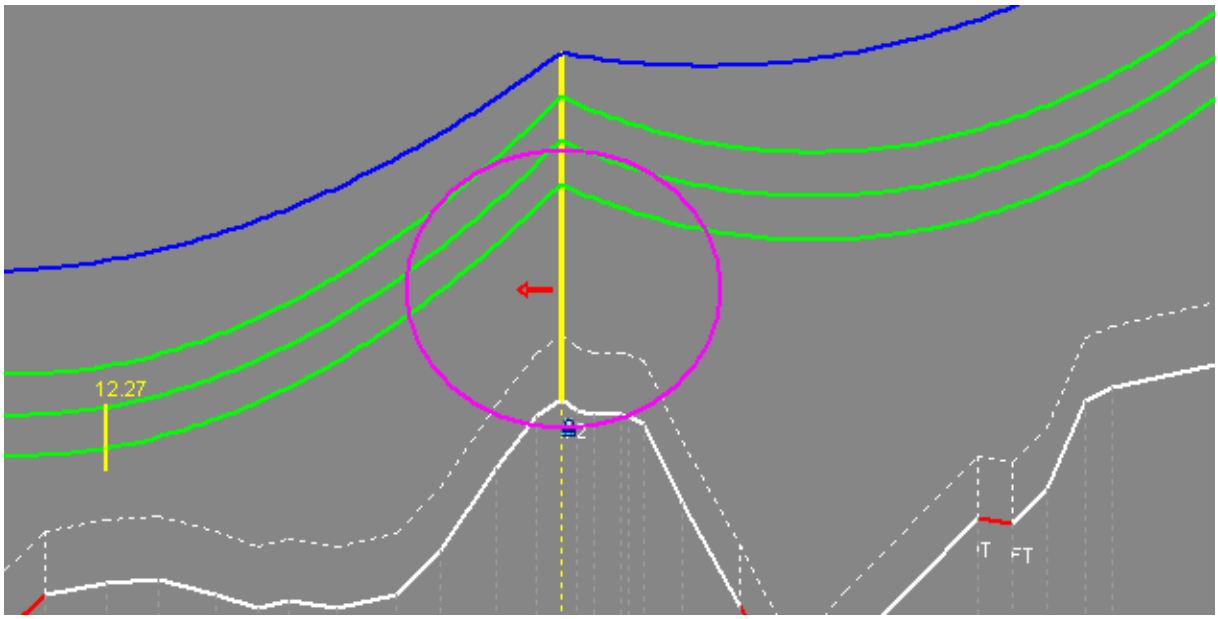



Fig. 131

### 13.3 Alarma de vano peso.

Cuando un poste supera su vano peso máximo aparece una flecha vertical de color rojo apuntando hacia abajo.

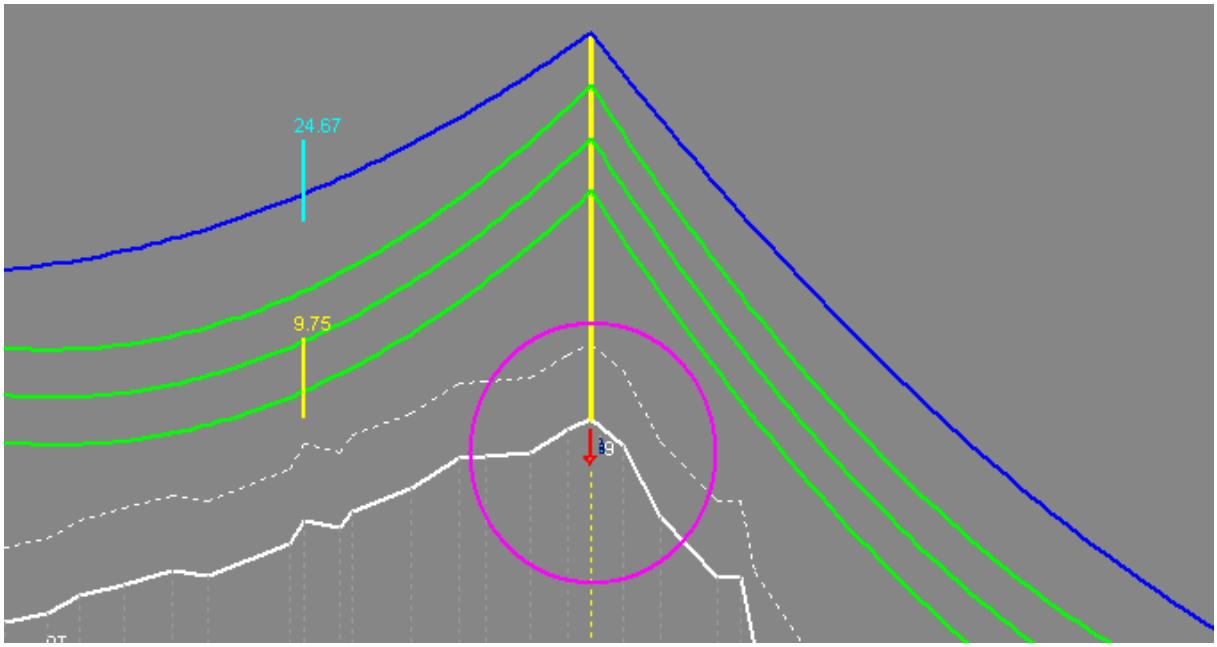



**Fig. 132**

### 13.4 Alarma de vano lateral.

Cuando no se cumple la distancia horizontal entre conductores aparece un rayito en el centro del conductor.

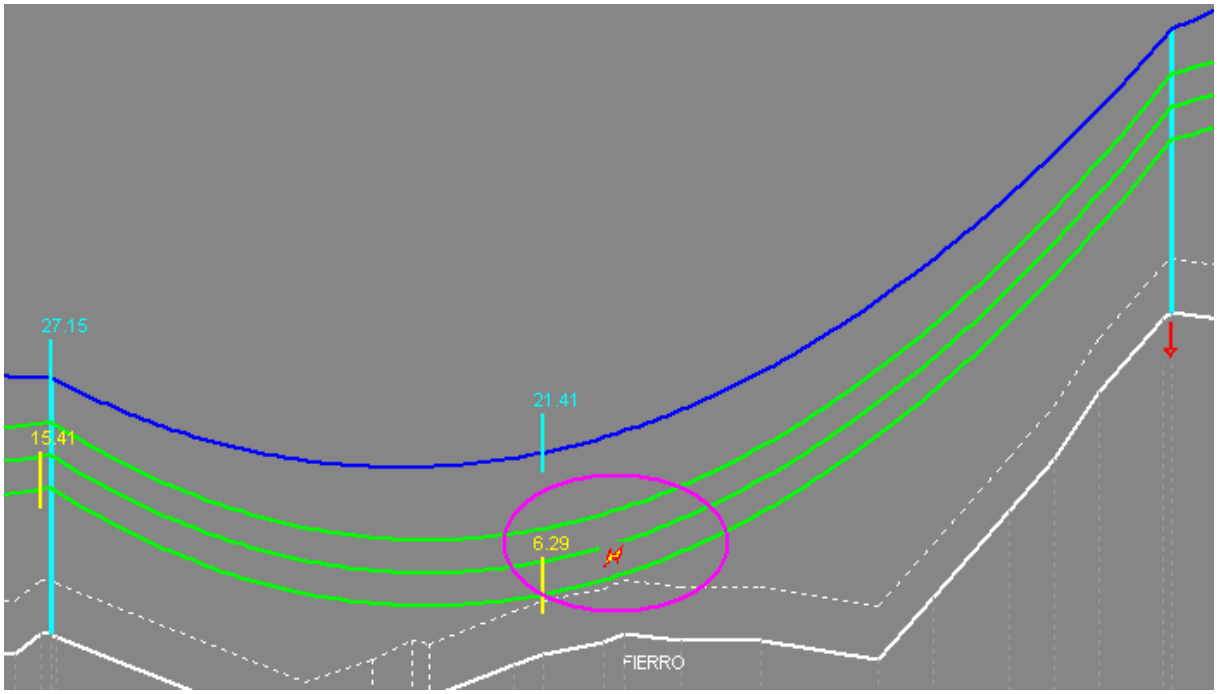



**Fig. 133**

### 13.5 Alarma de vano peso negativo.

Cuando el soporte es jalado hacia arriba por los conductores aparece una flecha vertical color rojo apuntando hacia arriba.

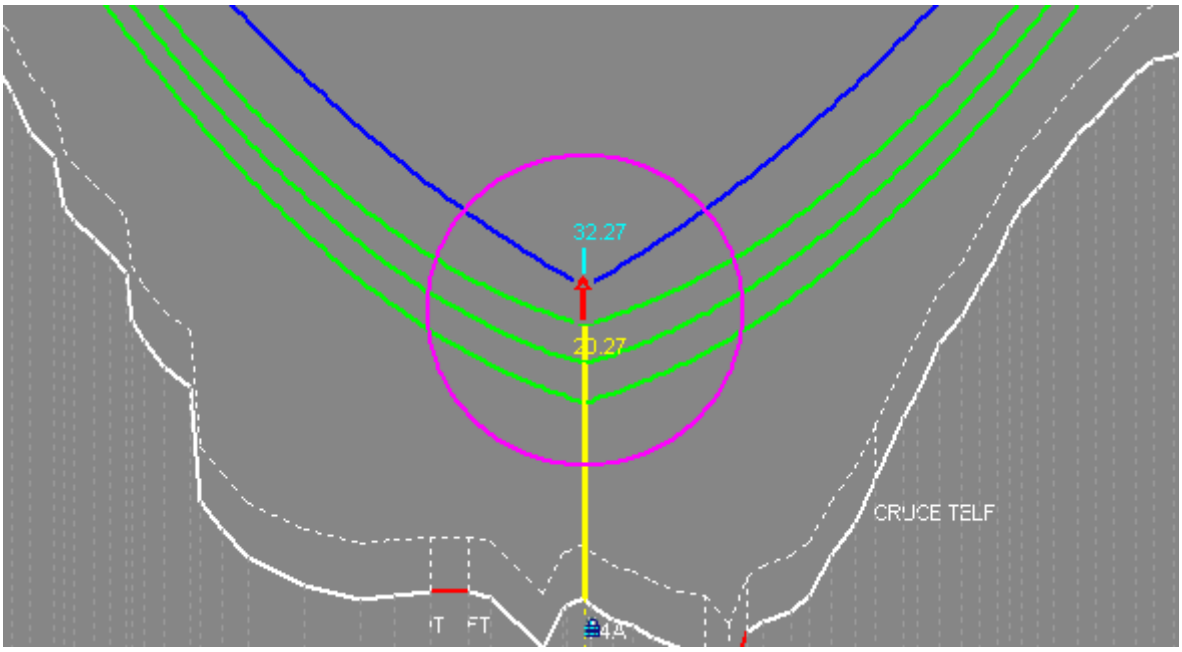



Fig. 134

### 13.6 Alarma de oscilación de cadena.

Debido a las desviaciones transversales de la cadena de aisladores (para estructuras de suspensión), estas superan el ángulo de oscilación. Aparece una cadena de aisladores de color amarrillo.

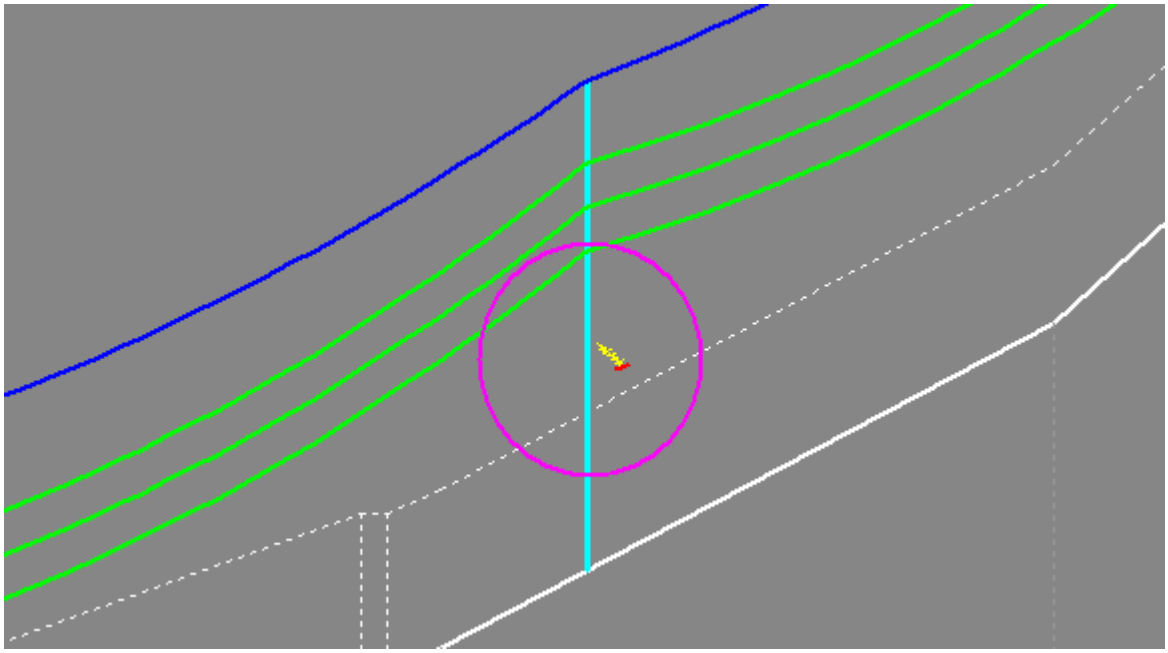


Fig. 135

# 14 RESUMEN DE ÍCONOS

### Iconos: Bases de datos Generales

| | |
|---|---|
| | Base de Datos de Armados |
| | Base de Datos de Conductores |
| | Abrir otra tabla |
| | Base de Datos de Aisladores |
| | Base de Datos de Soportes |
| | Agregar Conductores de proyecto a BDG |
| | Agregar Soportes de proyecto a BDG |
| | Agregar Estructuras de proyecto a BDG |

### Iconos: Datos del Proyecto

| | |
|---|---|
| | Tabla de Armados |
| | Tabla de Conductores |
| | Tabla de Soportes |
| | Configuración General |
| | Hipótesis de CMC |
| | Unidades de Fuerza – Longitud |
| | Tabla de Atributos |
| | Tabla de Voltajes |
| | Tipos de Fundaciones |
| | Tipos de PAT |

**Iconos: Diseño Vista de Planta**

| | |
|---|---|
| | Configuración Vista de Planta |
| | Puntos Topográficos XYZ |
| | Agregar puntos XYZ |
| | Trazar Ruta Automático |
| | Trazar Ruta |
| | Insertar Vértice |
| | Eliminar Vértice |
| | Agregar Vértice |
| | Calcular Perfil Topográfico |
| | Cuadro de Ubicación de Estructuras |
| | Cuadro de Vértices |
| | Exportar  Distribución Planta |
| | Exportar Poligonal del Proyecto |

**Iconos: Diseño Vista de Perfil**

| | |
|---|---|
| | Configuración Perfil |
| | Puntos de Perfil Topográfico |
| | Edición de Perfiles Laterales |
| | Edición de Perfiles Laterales |
| | Borrar Distribución |
| | Distribuye Automático |
| | Redefine Estructuras Automático |

| | |
|---|---|
| | Insertar Estructura |
| | Editar Estructura |
| | Editar Catenaria |
| | Eliminar Estructura |
| | Eliminar Estructura hasta el Final |
| | Mostrar Láminas de Perfil |
| | Vista de Planta (Poligonal del Proyecto) |
| | Configura Catenarias a Mostrar |
| | Desplaza Cota y Progresiva |
| | Agrega Estructuras a Perfil |

**Iconos: Cálculos**

| | |
|---|---|
| | Cálculo de Parámetros Eléctricos de Línea |
| | Cálculo de Ampacity |
| | Simula EDS Final |
| | Calculo Creep |
| | Cuadro de Oscilación de Cadenas |
| | Cálculo Mecánico de Conductores |
| | Cargas Actuales en Estructuras |
| | Cálculo de Árbol de Cargas |
| | Tabla de Flechados |
| | Tabla de OffSet y Flechados sobre Poleas |
| | Resumen de Flechas |

**Iconos: Reportes**

| | |
|---|---|
| | Planilla de Estructuras |
| | Tabla de Esfuerzos |
| | Cuadro de Ubicación de Estructuras |
| | Cuadro de Ubicación de Vértices |
| | Resumen Principal de Materiales |

**Iconos: Herramientas**

| | |
|---|---|
| | Cambiar Datos del Proyecto |
| | Tabla de Distribución de Retenidas automático |
| | Tabla de Distribución de Tipos de PAT |
| | Tabla de Distribución de Amortiguadores |
| | Insertar Variante Tramo TPG |
| | Actualizar Datos Perfil TPG |
| | Agregar Perfil al Final |
| | Cambiar tipo de Idioma |
| | Información Global del Proyecto |
| | Acerca del DLTCAD |
| | Ayuda |
| | Ver Mosaico Vertical |
| | Ver Mosaico Horizontal |
| | Ver Cascada |

**Opciones de Zoom**

| | |
|---|---|
| | Mover Imagen |
| | Zoom Cuadro |
| | Zoom Amplia |
| | Vista Anterior |
| | Centrar Imagen |
| | Estilo de Ventanas |
| | Ocultar Barra de Herramientas |
| | Recalcula Todo |

**Opciones Archivo**

| | |
|---|---|
| | Abrir |
| | Cerrar Proyecto |
| | Guardar |
| | Guardar Como |
| | Guardar Tramo de Proyecto |
| | Salir del DLTCAD |

**ABS INGENIEROS SAC**
www.absingenieros.com
facebook.com/electrical.software
informes_abs@absingenieros.com
Telef. (51-1) 2257556 2266651
Lima - Perú